

Marjo Rankila

Härkäpapu kotimaisen kasvivalkuaisen lähteenä

Härkäpaputuotteiden tuotekehitys

Opinnäytetyö

Kevät 2014

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Elintarvike ja maatalous

Koulutusohjelma: Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma

Tekijä: Marjo Rankila

Työn nimi: Härkäpapu kotimaisen kasvivalkuaisen lähteenä: Härkäpaputuotteiden tuotekehitys

Ohjaaja: Eija Putula-Hautala

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 54

Liitteiden lukumäärä: 12

Kiinnostus kotimaisiin vaihtoehtoihin kasvivalkuaisen lähteisiin kasvaa. Kuluttajat ovat valveutuneita ja haluavat vaihtoehtoisin menetelmin tuotettua, puhdasta ruokaa. Geenimuunneltujen lajikkeiden käyttö herättää vahvojakin mielipiteitä. Nyt ulkomaisen usein geenimuunnellun soijan tilalle ollaan etsimässä vaihtoehtoista puhtaasti kotimaista valkuaiskasvia. Härkäpapu täyttää kriteerit. Härkäpavun markkinat Suomessa ovat vielä varsin pienet, mutta kasvua ja kehitystä on jo nähtävissä. Uusia härkäpaputuotteita kehitetään jatkuvasti, mutta suurille markkinoille nämä tuotteet eivät ole vielä raivanneet tietään.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Foodwest Oy ja työn rahoitti Elintarvikekehityksen klusteriohjelma OSKE. Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää paljon käytetyille runsaasti proteiinia sisältäville soijatuotteille kotimainen vastine. Härkäpavusta valittiin kehitettäväksi sellaisia tuotteita, jotka ovat jo tuttuja kuluttajille ja joita on jo soijatuotteina markkinoilla. Härkäpavusta ja soijasta valmistettuja tuotteita verrattiin keskenään ja tarkoituksena oli saada härkäpaputuotteet vastaamaan soijatuotteita mahdollisimman hyvin.

Härkäpavusta kehitettiin juomaa, ”jogurttia” ja pihvejä. Härkäpapujuomasta kehitettiin myös erilaisia makuvariaatioita kuten kaakaota ja mustikka-härkäpapujuomaa. Tuotteet arvioitiin aistittavan laadun arviointimenetelmin. Aistinvaraiseen arviointiin osallistui Foodwest Oy:n henkilökuntaa ja muita toimihenkilöitä. Tuotekehityksen tuloksena härkäpapupihvit soveltuivat soijaa korvaavaksi tuotteeksi, pihvit soveltuivat valmisruokateollisuuteen paremmin kuin härkäpapumaitotuotteet. Mustikka-härkäpapujuoma osoittautui myös hyväksi kaupalliseksi tuotteeksi.

Avainsanat: härkäpapu, kasvivalkuainen, tuotekehitys

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: SeAMK, School of Food and Agriculture

Degree programme: Degree Programme of Hospitality Management

Author/s: Marjo Rankila

Title of thesis: Broad beans as a source of domestic vegetable protein: Product development of broad bean products

Supervisor(s): Eija Putula-Hautala

Year: 2013

Number of pages: 54

Number of appendices: 12

Interest in a domestic alternative source of vegetable protein is growing. Consumers are conscious and want to get by alternative methods produced and clean food. Use of genetically modified strains rouses strong opinions. A purely domestic source of vegetable protein is searched to replace the genetically modified soy. Broad bean fulfills the criteria. The broad bean market in Finland is still quite small, but the growth and development can already be seen. New broad bean products are constantly being developed, but they have not yet broken into the open markets.

The customer for the thesis was Foodwest Ltd and the work was funded by the Food Development Cluster of Finland, OSKE. The purpose of the thesis was to find a domestic counterpart for the high-protein soy products. Broad bean products which were already familiar to the consumers and could be found as soy products on the market were chosen to be further developed. Broad bean and soy products were compared with each other and the purpose was to get the broad bean products to correspond to the soy products as well as possible.

Through product development broad beans were developed into drinks, "yogurt" and vegetable burgers. Broad bean drink was also developed in different variations such as chocolate and blueberry broad bean drinks. The products were evaluated by sensory quality evaluation methods. The personnel of Foodwest Ltd and other clerical personnel participated in the sensory analyses. The results of the product development indicate that the broad bean vegetable burgers were suitable substitute products for soy. The burgers would be more suitable for convenience food industry than the broad bean milk products. The blueberry broad bean beverage proved also to be a good commercial product.

Keywords: broad beans, vegetable protein, product development

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ.....	4
1 JOHDANTO.....	6
2 TUOTEKEHITYSPROSESSI	8
2.1 Tuotekehityksen onnistuminen.....	9
2.2 Tuotekehitystyön vaatimukset	10
2.3 Koe-erästä valmiiksi tuotteeksi.....	11
3 HÄRKÄPAPU KORVAAMAAN SOIJAA	13
3.1 Geenimuuntelu – GMO	14
3.2 Soija	16
3.2.1 Soijamaito	16
3.2.2 Tofu.....	17
3.2.3 Teksturoitu soija.....	18
3.3 Härkäpapu.....	18
3.3.1 Härkäpapu korvaamaan rehujen tuontivalkuaista	19
3.3.2 Viljely.....	20
3.3.3 Härkäpapu elintarvikkeena.....	23
3.3.4 Proteiinit kasvisruokavaliossa	25
4 HÄRKÄPAPUTUOTTEIDEN TUOTEKEHITYS	26
4.1 Foodwest Oy	26
4.2 Tavoitteet ja aineisto	27
4.3 Tuotteet.....	28
4.4 Soijajuoma / Härkäpapujuoma	28
4.4.1 Ensimmäinen koe-erä soija- ja härkäpapujuomasta.....	29
4.4.2 Toinen koe-erä härkäpapujuomasta.....	30
4.4.3 Kolmas koe-erä härkäpapujuomasta.....	31
4.4.4 Makujuomat	31
4.5 Soijajogurtti / Härkäpapujogurtti	32
4.5.1 Ensimmäinen koe-erä soijajogurtista	33

4.5.2	Toinen koe-erä soija- ja härkäpapujogurtista	33
4.5.3	Kolmas koe-erä härkäpapujogurtista.....	34
4.5.4	Neljäs koe-erä härkäpapujogurtista.....	35
4.6	Kasvispihvit	36
4.6.1	Ensimmäinen koe-erä soija- ja härkäpapupihveistä	36
4.6.2	Toinen koe-erä soija- ja härkäpapupihveistä.....	37
4.6.3	Kolmas koe-erä soija- ja härkäpapupihveistä.....	38
4.6.4	Neljäs koe-erä soija- ja härkäpapupihveistä.....	39
4.6.5	Soija- ja härkäpapupihvien laskennallinen ravintosisältö	40
4.7	Aistinvarainen arviointi	41
4.7.1	Ensimmäinen arviointi 8.10.2013	41
4.7.2	Toinen arviointi 19.11 ja 21.11.2013	44
4.7.3	Kolmas arviointi 22.11.2013.....	46
5	POHDINTA.....	48
	LÄHTEET.....	50
	LIITTEET	54

1 JOHDANTO

Suomessa kiinnostusta härkäpavun ja muiden palkokasvien kuten herneen käyttöön lisää pyrkimys korvata ulkomailta tuotua soijaa puhtaalla kotimaisella kasvivalkuaisella. Suomen markkinoilla soijaa on monessa eri muodossa esimerkiksi jauhona, rouheena, suikaleina, maitona ja jogurtina. Näillä tuotteilla ei ole kotimaista vastinetta. Suomessa tuotetusta härkäpavusta voisi kehittyä markkinoille kilpaileva kotimainen tuote soijasta valmistettujen usein geenimuunneltujen tuotteiden rinnalle. Soijan korvaaminen kotimaisella kasvivalkuaisella on tällä hetkellä kehittämisen kohteena. Kotimaisen kasvivalkuaisen lähteet ja niistä tehdyt tuotteet ovat nousemassa markkinoille ja kuluttajien tietoisuuteen. Härkäpavusta, herneestä ja muista kotimaisista kasvivalkuaisen lähteistä on kehitetty jo esimerkiksi pastaa, tempeä ja suolaisia snack –tuotteita. Kotimainen kasvivalkuaisen tarve on huomioitu myös vuoden 2011 kansallisessa elintarviketutkimusstrategiassa, tutkimustarpeisiin on nimetty kotimaisten, kasvipäristä proteiinien varmistaminen. Vuoden 2010 julkaisussa Huomisen ruoka - Esitys kansalliseksi ruokastrategiaksi on nostettu esiin geenimuunnellut lajikkeet ja tuotteet sekä niiden käyttö. Geenimuunneltujen tuotteiden kauppaan pätee periaate ”vapaus valita, oikeus tietää”. Kuluttajille on turvattava mahdollisuus geenivapaisiin tuotteisiin. (Huomisen ruoka - Esitys kansalliseksi ruokastrategiaksi 2010, 16-17.)

Härkäpavun viljely on lisääntynyt paljon viime vuosina ja Suomessa olisi resursseja vielä moninkertaistaa valkuaiskasvien tuotantoa sekä ihmisravinnoksi että myös rehuksi. Valkuaiskasvien viljelyyn saatavat hyvät tuet houkuttelevat viljelyyn. Viljelykasvien EU-tukien määrä vaihtelee alueittain ja vuosittain. Tulevaisuudessa suuntaus on kuitenkin kohti yhtä suurta tukimääriä. Edellytys hyviin tukiin on tukiehtojen seuraaminen. Viljelijän omat valinnat vaikuttavat tuotantopalkkion ja valkuaiskasvipalkkion saamiseen. Tilatuen tuotantopalkkio on korkeintaan 50 € / hehtaari silloin kun valkuaiskasveja, syysviljoja tai rypsiä on vähintään 15 % viljelypinta-alasta. Valkuaiskasvipalkkio on 53 € / hehtaari, kun pavun tai herneen tukiviljaa on korkeintaan 15 % siemenistä. (Koskimies 2007, 25.)

Foodwest Oy on opinnäytetyöni toimeksiantaja. Opinnäytetyön rahoittaa Elintarvikekehityksen osaamiskeskusohjelma OSKE. Kehitystyö tehdään Foodwestin tiloissa yhdessä Foodwestin henkilökunnan ja muiden toimihenkilöiden kanssa.

Opinnäytetyön tavoitteena on tutustua härkäpapuun raaka-aineena ja kartoittaa sen ominaisuuksia ja eri mahdollisuuksia tuotekehityksessä. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää härkäpavusta tuotteita, jotka ovat jo tuttuja kuluttajille. Kehitettävät tuotteet valittiin sillä perusteella, että vastaavia tuotteita löytyy markkinoilta jo soijatuotteina. Työssäni keskityn härkäpapupihvien ja juomien kuten härkäpapumaidon ja -jogurtin kehittämiseen. Analysoin ja vertaan härkäpaputuotteita vastaaviin soijatuotteisiin. Vertaan soija- ja härkäpavun käyttäytymistä eri prosesseissa. Tarkoitukseni olisi saada härkäpaputuotteet vastaamaan soijatuotteita mahdollisimman hyvin. Toimeksiantajan tarpeesta opinnäytetyössäni kerron myös härkäpavun jalostuksesta ja viljelystä Suomen kasvuolosuhteissa.

”Ilmaisulla ”maito” tarkoitetaan yksinomaan tavanomaista yhdellä tai useammalla lypsämisellä utareista erittynyttä tuotetta, johon ei ole lisätty mitään ja josta ei ole poistettu mitään ja ”maitotuotteilla” tarkoitetaan yksinomaan maidosta saatavia tuotteita” (R 19.6.2010/256 Neuvoston asetus). Opinnäytetyössä soija- ja härkäpapujuomasta käytetään kuitenkin käyttöön vakiintunutta nimitystä maito. Myös soija- ja härkäpapujogurtista käytetään nimeä jogurtti vaikka ne ovatkin kasvisperäisiä tuotteita.

Opinnäytetyöni antaa tuotekehitystoiminnalle hyvät lähtökohdat härkäpaputuotteiden kehittämiseksi. Tuotekehityksen esikartoituksella on tärkeä rooli lopputuotteen syntymiseen. Härkäpapu sisältää runsaasti hyvänlaatuista kasvivalkuaista, joten sillä on jo valmiiksi hyvät lähtökohdat tuotekehitykseen ja sitä kautta kaikkien suomalaisten ruokapöytiin.

2 TUOTEKEHITYSPROSESSI

Tuotekehitysprosessiin kuuluu monta eri osa-aluetta. Prosessi alkaa tuotteen ideoinnista ja se päättyy valmiin tuotteen tuotannon aloittamiseen tuotantoketjussa. Tuotekehitykseen kuuluu vanhojen tuotteiden reseptiikan päivittäminen, uusiminen ja parantaminen, reseptien vakiointi sekä uusien tuotteiden kehittäminen. Tuotekehitykseen kuluu myös tuotannon optimoiminen mahdollisimman kustannustehokkaaksi. (Tuononen & Hirvonen 2007, 3.) Tuotteiden kehitys syntyy soveltamalla uusia tekniikoita raaka-aineisiin tai yhdistelemällä raaka-aineita uudella tavalla. Uusia tuotteita voi kehittyä myös hyödyntämällä leikkuutähteitä ja koneita tai laitteita. Tuotteen kehitys voi syntyä jatkojalostamalla jo olemassa olevia ruoanvalmistusmenetelmiä ja tuotteita. (Adrià, Soler & Adrià 2008, 515.)

Tuotesuunnittelun perustana on asiakaskunnan tarpeiden selvittäminen. Asiakkaiden tarpeisiin peilataan kilpailevien tuotteiden ominaisuuksia sekä oman yrityksen mahdollisuuksia valmistaa kannattavasti vaatimusten mukaisia tuotteita. Tuoteideoita kannattaa etsiä tietoisesti, mutta ideoita voi syntyä myös oivalluksesta. Myös asiakkailta lähtöisin olevia ideoita kannattaa harkita tarkkaan, koska asiakkaan idea saattaa olla merkki laajemman asiakaskunnan tarpeesta. Uudet ideat saattavat päätyä kilpailijoiden käsiin, joten yhteistyökumppaneiden kesken kannattaa solmia salassapitosopimus. Idea, lähtökohdat ja kannattavuus kannattaa selvittää tarkasti ennen varsinaisen koe-erän valmistusta. Tuoteidea voi olla myös aikaansa edellä, tämän takia hyvin dokumentoitu esikartoitus on tärkeä, näin tuoteideaan voidaan palata myöhemmin uudestaan, kun aika on tuotteelle kypsempi. Tuotekehityksen alkuvaiheessa on hyvä tehdä myös laaja kilpailijakartoitus. (Tuononen & Hirvonen 2007, 9-10.) Järjestelmällinen markkinoiden ja asiakkaiden tarpeiden tutkiminen, oman yrityksen osaamisen kehittäminen sekä luova tavoitteellinen lähestymistapa ovat yrityksen tehokkaimpia tapoja kehittää tuotekehitysprosesseja (Huttu-Hiltunen, Koivumäki & Luhtala 1994, 18).

Tuotekehityksen tulee olla jäljitettävissä. Kaikki tuotekehitysprosessin aikana syntynyt tieto dokumentoidaan ja säilytetään mahdollista uudelleenkäyttöä varten. Jokaisessa tuotteen kehittämisvaiheessa tehdään arvio tuotekehityksen jatkami-

sesta, koska virheiden korjaus on huomattavasti halvempaa prosessin alussa kuin myöhemmässä vaiheessa. (Tuononen & Hirvonen 2007, 4.)

2.1 Tuotekehityksen onnistuminen

Tuotteen laatu on avain menestykseen. Tuotekehitysprojektille on asetettava selkeät rajat ja tavoitteet. Tuotekehityksen laadun varmistaminen ja projektin arviointi helpottavat tulevia tuotekehitysprojekteja. (Earle, Earle & Anderson 2005, 16-24.) Tuotekehityksen onnistumisen kannalta on olennaisen tärkeää, että koko yritys on uusien tuotteiden kehittämisen takana. Rinnakkainen tuotekehitys tarkoittaa sitä, että tuotekehitys, markkinointi, materiaalitoiminnot ja tuotanto ovat mukana tuotekehitysprosessissa alusta alkaen. Yhteistyö kaikkien näiden toimintojen kesken helpottaa tuotekehitysprosessin onnistumista. Tuotekehitysprojekti jaetaan kaikkien näiden toimintojen kesken projektin käynnistämiseen, suunnitteluun, toteutukseen ja päättämiseen. Kunkin vaiheen loputtua arvioidaan kehitettävän tuotteen markkinatilanne, tuotteen kustannukset, valmistettavuus ja muut olennaiset osa-alueet. Havaintojen perusteella tehdään päätökset projektin jatkosuunnitelmasta. Projektin tavoitteita tarkennetaan ja projekti voidaan myös tarvittaessa keskeyttää, mikäli tuotteen onnistumisen edellytykset ovat oleellisesti muuttuneet. (Pelin 2011, 55.) Pienissä yrityksissä sama henkilö vastaa kaikista rooleista markkinoinnissa, tuotekehityksessä ja tuotannossa, mutta silti olisi hyvä miettiä tuotekehitystä kaikkien eri roolien näkökulmasta. Suunnittelu osasto tekee tuotekonseptin, jossa kehitettävä tuote suunnitellaan ja toteutetaan. Markkinointiosasto vastaa asiakkailta tuleviin kysymyksiin ja tuottaa tarvittavaa tietoa tuotteen kilpailijoista. Tuotanto määrittää prosessit tuotteen valmistukselle sekä käynnistää tuotannon. (Tuononen & Hirvonen 2007, 5.)

Yksi onnistumisen perustekijöistä on se, että tunnistetaan mille asiakasryhmälle tuotetta ollaan kehittämässä ja millainen suhde kuluttajille mahdollisesti muodostuu tuotteeseen. Kuluttajien mahdollisia tarpeita on hyvä miettiä tarkkaan, koska mitä paremmin ne otetaan huomioon, sitä paremmin tuote myös käy kaupaksi. Henkilökunnan kokemukset, ammattitaito sekä sitoutumisen tuotekehitykseen ovat

myös tärkeitä tekijöitä tuotekehitysprosessin onnistumisessa. (Earle, Earle & Anderson 2005, 16-24.)

2.2 Tuotekehitystyön vaatimukset

Asiakaskunta uudelle tuotteelle kannattaa miettiä tarkkaan jo sen ideointivaiheessa, koska silloin tuote soveltuu hyvin halutulle asiakasryhmälle. Tarkka asiakassegmentointi helpottaa tuotteen suunnittelua ja markkinointia sopivalle kohderyhmälle. Tuotekehityksen alkuvaiheessa olisi hyvä selvittää, että millaisia tuotteita tarvitaan, mitä tuotteita on jo markkinoilla ja millaiset tuotteet puuttuvat markkinoilta kokonaan. (Tuononen & Hirvonen 2007, 5.) Uuden tuotteen menestystä uhkaavat monet kilpailuympäristössä muutoksia aiheuttavat tekijät, kuten asiakkaiden tarpeiden ja kulutustottumusten muuttuminen, kilpailevien yritysten toimenpiteet, tuotantokustannusten nousu sekä teknologian kehitys (Huttu-Hiltunen, Koivumäki & Luhtala 1994, 18).

Uudelle tuotteelle tuotevaatimuksia asettavat paitsi asiakkaat myös viranomaiset. Laatuvaatimukset sisältävät monia eri tekijöitä esimerkiksi hygieenisyyden, turvallisuuden ja vähimmäissäilyvyysajan. Hintataso, eettinen tuotantotapa, luomutuote, käytettävyys ja aistinvaraiset ominaisuudet kuuluvat myös laatuvaatimusten piiriin. Vaatimuksia punnittaessa on hyvä ottaa huomioon myös lisäaineiden määrä, ravintosisältö, pakkauskoko ja tuotteen imago. (Tuononen & Hirvonen 2007, 12.)

Alustava markkinointisuunnitelma kannattaa laatia ennen tuotteen koevalmistusta. Raaka-aineiden saatavuus ja hinta on hyvä selvittää. Tuotteelle kannattaa laskea myös sopiva hinta, että tuotetta voidaan valmistaa mahdollisimman kustannustehokkaasti. (Tuononen & Hirvonen 2007, 13.) Markkinasuunnitelman lisäksi myös tuotteeseen kohdistuvat sidosryhmät on kartoitettava. Sidosryhmiä ovat esimerkiksi tuotteen loppukäyttäjät, jälleenmyyjät ja mahdolliset muut tuotanto-organisaatiot. (Hietikko 2008, 46.)

2.3 Koe-erästä valmiiksi tuotteeksi

Tuotekehitykseen kuuluu olennaisena osana ideointi, analysointi ja johtopäätökset. Koevalmistuksessa jokainen erä analysoidaan ja seuraavaan erään tehdään tarvittavat muutokset. Tuotteen valmistuksessa analysoidaan kehitettävää tuotetta, tuotteesta jäävää katetta ja tuotannon tehokkuutta. Tuotteen koevalmistus aloitetaan laatimalla tarkka valmistusohje. Reseptisuunnittelun voi aloittaa esimerkiksi miettimällä yksittäisen asiakkaan tarpeita. Ensimmäinen koe-erä kannattaa aina tehdä pienemmässä mittakaavassa niin, että reseptiä voi testata esimerkiksi kotikeittiössä. Kaikki tarvittavat raaka-aineet punnitaan ja kirjataan ylös. Valmistusmenetelmät mietitään tarkkaan ja dokumentoidaan käytetyt lämpötilat, kypsennys- ja jäähdytysajat. Jokaisen koe-erän jälkeen tuotteen lopputulos arvioidaan aistinvaraisesti ja tarvittavat muutokset tehdään seuraaviin koe-eriin. (Tuononen & Hirvonen 2007, 16.)

Reseptisuunnittelussa on hyvä ottaa huomioon muutamia seikkoja. Esimerkiksi reseptipohja kannattaa tehdä helposti muokattavaan pohjaan esimerkiksi Excel-taulukko, joka helpottaa raaka-aineiden määrien muokkaamista. Prosessin alussa kannattaa tehdä yksi tai kaksi rinnakkaista versiota, joista parempi valitaan tai niiden parhaat ominaisuudet voidaan yhdistää jälleen seuraavaan koe-erään. Tuotekehitysprojektin edetessä on parasta muuttaa vain yhtä muuttujaa kerrallaan ja huolehtia, että prosessin olosuhteet säilyvät aina samanlaisina. Olosuhteet ja mahdolliset poikkeamat kirjataan ylös ja kirjanpito dokumentoidaan päivämäärän mukaisesti. (Tuononen & Hirvonen 2007, 16.)

Jokainen koe-erä arvioidaan aistinvaraisella arvioinnilla, tuotteesta arvioidaan sen ulkonäkö, tuoksu, maku, rakenne, suutuntuma ja tuotteen herättämät mielikuvat. Tuotekehitysprosessin loppuvaiheessa tuotetta voidaan maistattaa muillakin. Tähän tarkoitukseen kootaan muutaman henkilön raati, joka voi arvioida tuotetta yhdessä keskustellen tai itsenäisesti. Aistinvaraisessa arvioinnissa valitaan joko paras vaihtoehto kehitettävän tuotteen variaatioista tai maistettavat tuotteet laitetaan paremmuusjärjestykseen. Tuotekehitystiimin jäsenet, ulkopuoliset asiantuntijat, kuluttajat tai asiakkaat voivat tehdä aistinvaraisia arviointeja. Koe-erästä, joka vastaa lopullisessa tuotannossa käytettävää määrää on hyvä kirjata ylös myös tuotantoon kulunut aika, energiakustannukset, työvoiman tarve, koneiden ja laitteiden

käyttö sekä hävikki. Näiden tietojen pohjalta tarkastellaan, että onko uusi tuote taloudellisesti kannattava. (Tuononen & Hirvonen 2007, 17.)

Tuotteen kuluttajatestaus aloitetaan kun tuote on hyväksytty koemarkkinointivaiheeseen. Tuotetta valmistetaan suurempi erä ja sitä joko jaetaan tai myydään asiakkaille palautekyselyn kanssa. Kuluttajatestauksesta saatujen tulosten jälkeen tehdään vielä viimeiset muutokset tuotteeseen ja hinnoitteluun. Kuluttajatestauksessa selvitetään miten asiakkaat hyväksyvät tuotteen hintatasoltaan ja aistinvraisilta ominaisuuksiltaan ja selvitetään, että miten tuotetta pitäisi vielä kehittää. Kuluttajatestauksessa voidaan selvittää myös kuluttajien mieltymyksiä ja mielipiteitä esimerkiksi tuotteen pakkauskoosta sekä pakkausmateriaalista. Tuotetestauksessa tarkennetaan tuotantokustannuksia ja testataan logistiikkaa ja tuotantokoneistoa. (Tuononen & Hirvonen 2007, 22.)

Uuden tuotteen tuotannon aloittamisessa on hyvä ottaa huomioon kaikki valmistushygieniaa ja turvallisuutta koskevat vaatimukset ja tuotteen herkkyys raaka-aineiden laadunvaihteluille. Raaka-aineiden saatavuus varmistetaan etsimällä useita toimittajia. (Huttu-Hiltunen, Koivumäki & Luhtala 1994, 37-38.)

3 HÄRKÄPAPU KORVAAMAAN SOIJAA

Kuluttajat ovat alkaneet vaatia ruoaltaan eettistä ja ekologista laatua. Kuluttajat haluavat markkinoille vaihtoehtoisia ja vaihtoehtoisin menetelmin tuotettua ruokaa, kuten luomua ja lähiruokaa. Eettisesti ja ekologisesti valmistetut elintarvikkeet kuten luomutuotteet ovat nykypäivänä saaneet näkyvyyttä niin kuluttajien keskuudessa kuin mediassa, esimerkiksi tehomaatalouden katsotaan olevan eettisesti, ekologisesti sekä sosiaalisesti kestävämpi. Kuluttajien sitouduttua erilaisiin eettisiin ja moraalisiin periaatteisiin, he samalla myös kyseenalaistavat maailmassa vallitsevan ruoantuotannon tavan. Kasvissyöjät ja vegaaniruokavaliota noudattavat saattavat osittain tai kokonaan kieltäytyä eettisistä tai ekologisista syistä eläinperäisten elintarvikkeiden kuluttamisesta. Osalle kasvissyöjistä lihasta kieltäytyminen ei ole ympäristöteko tai eettinen valinta, vaan kysymys on oman terveyden vaalimisesta. Nämä kuluttajat noudattavat kasvisruokavaliota, että he pysyvät hoikempina ja energisempinä. (Silvasti & Mononen 2006, 10.)

Kasvisruokavaliota perustellaan varsin monipuolisesti moraalisin, poliittisin ja emotionaalisin argumentein. Kasvissyöntiä tarjotaan usein myös ratkaisuksi maailmalla vallitsevaan nälänhätään. Tämä perustuu arvioon, jonka mukaan eläimille syötetävän energian ja valkuaisen määrä on kymmenkertainen tuotetun lihan energia- ja valkuaismäärään verrattuna. Yksi kilo lihaa saadaan syöttämällä karjalle keskimäärin kymmenen kiloa viljaa. Jos tämä viljamäärä kasvatettaisiin suoraan kuluutukseen, siitä riittäisi periaatteessa ruokaa kaikille maailman ihmisille. (Massa, Lil-lunen & Karisto 2006, 167.)

Tulevaisuudessa on väistämättä annettava lisää painoarvoa kokonaisvaltaisen kestävä kehityksen mukaisesti järjestetyille ruokailulle niin yhteisö- kuin yksilötasolla. Ruoan valinnassa on otettava huomioon terveyttä edistävien tekijöiden lisäksi myös yhteiskuntaan, ympäristöön ja talouteen liittyvät tekijät. Tämä tulee olemaan valtavan suuri haaste myös ravitsemussuositusten laatijoille. Monet terveyttä edistävät ruokasuositukset ja lähellä tuotettu ruoka edistävät myös ympäristön hyvinvointia. Kasvispainotteinen ruokavalio ja eläinperäisten ruoka-aineiden vähentäminen pienentää myös ruokavaliomme jättämää hiilijalanjälkeä. (Aro, Mutanen & Uusitupa 2012, 580-581.)

Ravitsemustutkimusten myönteiset tulokset kasvipäristen elintarvikkeiden terveyttä edistävästä vaikutuksesta, uusien elintarvikkeiden tuotekehitys erityisesti kasvisruokavalioita noudattaville sekä kuluttajien valvetuminen ruoka-aineiden tuotannon eettisyydestä ja vaikutuksesta luontoon ovat nostattaneet kasvisruokavalioiden suosiota länsimaissa. Suomessa tavallisemmin naiset ja nuoret noudattavat kasvisruokavaliota. Suomalaisista naisista 5 %, nuorista 6-9 % ja miehistä 3 % noudattaa kasvisruokavaliota. Kasvissyöjät saavat päivittäin merkittävästi enemmän terveyttä edistäviä ravintoaineita kuten foolihappoa, antioksidanttivitamiineja, magnesiumia, kuituja, kaliumia ja kasvien luontaisia ravintoaineita, flavonoideja. Kasvisruokavaliota noudattavat käyttävät eläinperäisiä raaka-aineita vain vähän tai ei lainkaan, jolloin elimistölle haitallisen kolesterolin ja tyydyttyneiden rasvojen saanti on merkittävästi vähäisempää kuin sekaruokailijoilla. Kasvisruokavaliota noudattavat sairastavat tutkitusti vähemmän verenpainetauti ja 2 tyypin diabetes. Kasvisruokailijoiden on kiinnitettävä kuitenkin erityistä huomiota B12-vitamiiniin, D-vitamiiniin, sinkkiin, kalsiumiin, jodin ja raudan saantiin, koska näiden ravintoaineiden hyviä lähteitä ovat eläinperäiset ruoat kuten kala, liha, muna ja maitovalmisteet. Kasvissyöjien on turvauduttava lisäravinteisiin, jos näiden ravintoaineiden saanti on liian niukkaa, mutta syömällä päivittäin monipuolisesti erilaisia kasvisperäisiä proteiinin lähteitä esimerkiksi papuja, viljaa, pähkinöitä ja siemeniä kasvissyöjä saa riittävästi välttämättömiä aminohappoja ja muita ravintoaineita kasvuun ja elimistön toiminnan säätelyyn. (Aro, Mutanen & Uusitupa 2012, 578-579.)

Hyvälaatuisen kasvivalokuaisen saantisuositukset ovat myös nousseet pohjoismaisissa ravitsemussuosituksissa, joka julkaistiin vuonna 2012. Punaisen lihan käyttöä suositellaan vähennettävän ja vastaavasti hyvänlaatuisia kasvivalokuaisen lähteitä kuten palkokasveja ja muiden kasvien käyttöä ruokavaliossa suositellaan lisättäväksi. (Nordic Nutrition Recommendations 2012, 18-19.)

3.1 Geenimuuntelu – GMO

Muuntogeeninen (gm) tarkoittaa esimerkiksi bakteeria, kasvia tai muuta eliötä, jonka perimää on muunneltu geenitekniikkaa käyttämällä. Geneettisesti muunneltu

organismi (gmo) tarkoittaa lisääntymiskykyistä ja elävää eliötä. (Muuntogeeniset elintarvikkeet 2013.)

Eliöiden perintöainesta eli DNA:ta on opittu muokkaamaan, näin nykyaikainen geenitekniikka on saanut alkunsa. Kahta eri alkuperää olevaa DNA:ta voidaan yhdistää geenimanipulaation avulla. Muodostuneet yhdistelmämolekyylit voidaan edelleen siirtää soluihin tai bakteereihin. Tämän tekniikan käyttö mahdollistaa esimerkiksi vihannesten ja hedelmien pitkäaikaisen varastoinnin, hedelmät pysyvät hyvännäköisinä ja tuoreina pidempään. (Heikkinen & Kortelampi 2002, 234.) Geenitekniikan avulla halutaan parantaa kasvien kestävyttä kasvitauteja, tuhohyönteisiä, kuivuutta ja kylmyyttä vastaan, lisäksi halutaan parantaa makua ja lisätä säilyvyyttä. Geenimuunnellut soijalajikkeet kehitettiin kestävänsä myös paremmin rikkakasvien torjunta-aineita. (Heikkinen & Kortelampi 2002, 80.) Geenitekniikan tavoitteena on ollut myös lisätä kasvien vastustuskykyä viruksia, rikkaruohoja ja tuhohyönteisiä vastaa. Tavoitteena on ollut myös lisätä kasvien kylmäkestävyyttä ja parantaa kasvien laatua ja makua. Geenimanipulaation tekniikat kehittyvät ja lähitulevaisuuteen kuuluu esimerkiksi kasvien värien ja aromien parantaminen. (Heikkinen & Kortelampi 2002, 234.)

Geenimuunneltua soijaa, perunaa, tomaattia ja maissia otettiin ensimmäistä kertaa kaupalliseen laajaan peltoviljelyyn vuonna 1996 (Heikkinen & Kortelampi 2002, 80). Vuonna 2009 muuntogeenisiä viljelykasveja viljeltiin yhteensä 25 maassa 134 miljoonalla hehtaarilla viljelypinta-alaa. Muuntogeenistä soijaa, maissia, öljyrapsia ja puuvillaa viljeltiin eniten. Tuolloin kaikesta maailman viljellystä soijasta 77 % oli geenimuunneltua. Kanadan ja USA:n elintarvikkeista vuonna 2009 arviolta 70 % sisälsi geenimuunneltuja aineksia kuten esimerkiksi soijaa, maissia, puuvillaöljyä, papaijaa, rapsiöljyä ja kurpitsaa. (Aro, Mutanen & Uusitupa 2012, 588.)

Geenimuunnellut lajikkeet tuottavat runsaasti satoa, mutta niissä esiintyy myös paljon ongelmia. Geenitekniikalla muunneltujen lajikkeiden vaikutukset ympäristöön voivat olla hyvinkin arvaamattomat. Nämä lajikkeet voivat kehittää vastustuskykyisiä viruksia, tuholaisia tai rikkakasveja ja ne voivat myös vallata tilaa luonnonkasveilta. Geenimuunnellun soijan uusi proteiini aiheuttaa myös allergiaa. Pitkältä aikaväliltä tutkimustietoa ei kuitenkaan ole vielä riittävästi, joten geenimuun-

neltujen lajikkeiden vaikutukset ympäristöön ovat vielä arvaamattomat. (Heikkinen & Kortelampi 2002, 80.)

3.2 Soija

Soijapapu muistuttaa ulkonäöltään tavallista tarhapapua, mutta sen palot ovat lyhemmät ja ne ovat siementen välistä hiukan kuroutuneet. Soijapapu on myös karvaisempi kuin tavallinen tarhapapu. Soijapavun varsi on tukevarakenteinen ja sen korkeus vaihtelee 20 – 180 cm välillä. Soijapapu on yksivuotinen itsepölyttävä. Soijapavusta on muodostunut moniin erilaisiin olosuhteisiin sopeutuneita lajikkeita. Soijapapu vaatii kasvaakseen runsaasti lämpöä. Hyvissä kasvuoloissa sato voidaan korjata jo kolmen kuukauden kuluttua kylvöstä. (Rousi 1997, 144.)

Soija on monikäyttöinen runsaasti proteiinia, rautaa, vitamiineja ja kalsiumia sisältävä palkokasvi (Heikkinen & Kortelampi 2002, 80). Soijassa on keskimäärin enemmän proteiinia ja rasvaa kuin muissa pavuissa. Soijatuotteet ovat suosittuja kasvisruokavaliota noudattavien keskuudessa. Moni käyttääkin erilaisia palkokasveja lihan sijasta. Soija sisältää paljon myös lihassa olevia proteiineja ja rautaa. (Holm 2013.)

Soijasta tehdään esimerkiksi öljyä, juomaa, jauhoa ja tofua, joka on soijasta valmistettua juuston kaltaista tuotetta. Soijaa syödään myös sellaisenaan. Soijaa käytetään myös teollisesti valmistetuissa tuotteissa, kuten kekseissä, aamiaismuroissa, margariinissa, makaroneissa, lastenruoissa, leivonnaisissa, suklaassa ja jäätelössä. Eri muodoissa soijaa on yli 60 tuotteessa. (Heikkinen & Kortelampi 2002, 80.)

3.2.1 Soijamaito

Soijamaitotuotteet sopivat monelle, koska soijasta tehdyt tuotteet ovat laktoosittomia ja maidottomia. Soijamaitotuotteista on kehitetty monia eri variaatioita kuten juustoa, jogurttia ja muita hapanmaitotuotteita vastaavia tuotteita. Alkuperäisen maun lisäksi soijatuotteita on maustettu esimerkiksi vaniljalla, suklaalla ja mansi-

kalla. Soijamaitoa voidaan yhdistellä myös muihin makuihin, näin saadaan esimerkiksi kahvia, makkajuomia, mehuja ja smoothieita. Elintarvikkeiden kehittyvä tuotantoteknologia ja soijasta kehittyvät uudet lajikkeet kilpailevat markkinoilla lehmän maidon ja muiden maitotuotteiden kanssa. (Soymilk 2013.)

Soijamaito valmistetaan soijapavuista siten, että vedessä liotetut soijapavut huuhdellaan ja jauhetaan veden kanssa paksuksi massaksi. Soijapapumassa keitetään runsaassa vedessä kokoajan sekoittaen, jonka jälkeen se suodatetaan. Näin saadaan soijamaidon pohja, joka sisältää soijaproteiinia sekä kuitu-, öljy-, sokeri, vesi ja bio-aktiivisia yhdisteitä. Valmiiseen soijapohjaan voidaan lisätä makeutusainetta kuten riisisiirappia tai sokeriruohon mehua tai muita maku- ja stabilointi aineita. Soijamaidon makeuteen vaikuttavat myös käytettävät papulajikkeet. Makeammista papulajikkeista saadaan makeampaa soijamaitoa. (Soymilk, 2013.)

Soijamaitoa valmistetaan myös käyttämällä kokonaisten soijapapujen sijasta soijajauhoa tai soijan proteiinitivistettä soijakonsentraattia. Näillä menetelmillä valmistettu soijamaito on pitemmälle jalostettua ja soijaproteiinitivisteistä tehty soijamaito sisältää myös vähemmän rasvaa. (Soymilk 2013.)

3.2.2 Tofu

Tofu valmistetaan siten, että soijamaito kuumennetaan kiehumispisteeseen ja hieman jäähtyneeseen liemeen lisätään juoksete. Juoksetteena voidaan käyttää magnesiumkloridia tai kalsiumsulfaattia eli kipsijauhetta. Juoksettunut massa puristetaan painojen avulla harsokankailla vuoratuissa siivilöissä kiinteäksi. Valmis tofu leikataan ja maustetaan. (Tofu 2013.)

Tofu on monipuolinen ja suosittu raaka-aine ja sillä on monia käyttötarkoituksia. Maultaan tofu on neutraalia, mutta sitä voidaan marinoida, grillata, paistaa, savustaa ja maustaa oman maun mukaan. (Tofu, 2013.)

3.2.3 Teksturoitu soija

Teksturointi on paisto- ja kypsennysprosessi, jossa vedestä ja soijajauhosta tehdään massa. Soijamassa puristetaan kuumassa lämpötilassa muotoonsa esimerkiksi suikaleiksi, rouheeksi tai hiutaleiksi. Teksturoinnissa soijapavuista poistetaan rasvaa ja kuitua. Teksturoidusta soijasta jäljelle jäänyttä hiilihydraatti- ja proteiinipitoista osaa muokataan kiinteämmäksi. Näin soijatuotteet kuten rouheet, palat ja hiutaleet pysyvät ehjinä ruoanvalmistuksessa. Teksturoinnin ansiosta soija on valmista sellaisenaan nautittavaksi. (Soyappetit, [viitattu 29.7.2013].)

3.3 Härkäpapu

Härkäpapu (*Vicia Faba*) on rakenteeltaan tukevavartinen ja kärhetön palkokasvi (Nurmi 2010). Se kuuluu virnojen (*Vicia*) sukuun ja hernekasvien (*Fabaceae*) heimoon (Lassila 2007, 18). Härkäpavun varsi on tukevarakenteinen ja noin metrin korkuinen. Härkäpapukasvuston lehdet ovat isot ja pyöreähköt. Härkäpavun palko on käyrä ja kiiltävähäkö ja se on 10 – 15 cm pitkä. Sisäpinnaltaan palko on harmaanukkainen. (Kalliola 2005, 88.) Siementen väri vaihtelee valkoisesta ja punaisesta mustaan ja koko pienistä pyöreistä suuriin ja litteisiin. Ensimmäinen kotimainen härkäpapulajike on Mikko, joka on otettu käyttöön vuonna 1977. Muita suomalaisia lajikkeita ovat muun muassa Kontu, Ukko ja Auroora. (Nurmi 2010.)

Roomassa jo antiikin aikaan palkokasveja arvostettiin ja ne olivat jokapäiväistä ruokaa. Maailman väkiluvun kasvaessa palkokasvien merkitys ravintokasvina kasvaa, koska eläinperäistä valkuaista ei riitä kaikille. Palkokasvien merkitys korostuu myös maissa, joissa viljan sijasta syödään pääravintona kasviksia, jotka sisältävät vain vähän kasvivalkuaista. Palkokasveista härkäpapu on vanha viljelykasvi. Härkäpapua on viljelty Suomessa eniten maan kaakkoisosissa. 1800-luvun loppupuolella viljely oli yleistä, mutta härkäpavun suosio ja viljely loppui lähes kokonaan 1900-luvulle tultaessa. Härkäpavun viljelyn elvyttämisestä kiinnostuttiin uudelleen 1960-luvulla. (Lehtonen, 16-17.) Härkäpavun suosio on kasvanut runsaasti 2000-luvulla. Härkäpapua esiintyy Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla, Kaakkois-Suomessa, Pirkanmaalla sekä Pohjanmaalla. (Lassila 2007, 18.)

3.3.1 Härkäpapu korvaamaan rehujen tuontivalkuaista

Kotimaisesta kasvivalkuaisesta on suuri pula, Suomen valkuaisomavaraisuusaste kattaa rehutuotannossa vain noin 15 % kotimaan tarpeesta. Soijaa tuodaan suomeen pääasiassa USA:sta ja Etelä-Amerikasta ja suuri osa siitä on geenimuunneltua (GMO) soijaa. Suomessa kiinnostusta härkäpavun ja muiden palkokasvien käyttöön lisää pyrkimys korvata soijaa kotimaisella valkuaisella. (Kuoppala 2013.)

MTT:n laskelmien mukaan tuontisoijavalukuainen pystyttäisiin korvaamaan teorias-
sa kokonaan kotimaisella valkuaisella tulevaisuudessa. Valkuaisomavaraisuuden
kohottaminen ja rehuvalkuaisen tuotannon lisääminen ovat kotimaisen tuotanto-
ketjun keskeisiä tavoitteita. Elintason kohoamisen sekä väestönkasvun seurauk-
sena kasvivalkuaisen maailmanlaajuisen kysynnän on arvioitu kohoavan noin 50
prosenttia seuraavien vuosikymmenten aikana. (Pärssinen 2013, 16.)

Kotimainen rehuvalkuaisen tuotanto on pääosin rapsin ja rypsin varassa, näiden
kasvien viljelyä ja tuotantoa voitaisiin kuitenkin tuntuvasti lisätä. Myös palkokasvi-
en viljelyä voitaisiin lisätä huomattavasti. Kasvinjalostuksella on tärkeä asema ko-
timaiseen valkuaisomavaraisuuteen pääsemisessä. Kasvinjalostuksessa keskity-
tään nyt härkäpavun ja herneen satoisuuden lisäämiseen. Herneen jalostuksessa
kehitystyö kohdistuu valkuaispitoisuuden ja satoisuuden nostattamiseen sekä
laonkestävyyden kehittämisen. Härkäpavun jalostuksessa kehitetään myös kasvu-
ajaltaan Suomeen soveltuvia lajikkeita. Tärkeänä tavoitteena on myös härkäpavun
sisältämien haitta-aineiden poistaminen kasvinjalostuksen avulla. Härkäpavun si-
sältämistä haitta-aineista merkittävimmät ovat konvisiini ja visiini. Nämä haitta-
aineet rajoittavat härkäpavun käyttöä muun muassa siipikarjan ja sikojen ruokin-
nassa. Lajikekehitys yhdessä muun ruokinta- ja viljelytutkimuksen kanssa edistä-
vät tulevaisuudessa kotimaisen valkuaisomavaraisuuden turvaamista ja rehuval-
kuaisen käytön läpimurtoa. (Pärssinen 2013, 16.)

Härkäpapu ja herne ovat tällä hetkellä tärkeimmät palkokasvit Suomessa, mutta
myös linssin ja lupiinin viljelyä tutkitaan. Kotimaassa nykyisten palkokasvien vilje-
lypinta-alan voisi viljelykierron huomioiden moninkertaistaa. Viime vuosina härkä-
pavun ja herneen yhteenlaskettu viljelypinta-ala on kohonnut noin 15 000 hehta-
ariin. MTT:n OMAVARA-hankkeessa tehtyjen selvitysten mukaan palkokasvien vil-

jelypinta-ala pystyttäisiin kymmenkertaistamaan vuosisadan puoleen väliin mennessä. Näin ulkomailta tuotava soijavalkuainen pystyttäisiin teoriassa kokonaan korvaamaan kotimaisella kasvivalkuaisella. (Pärssinen 2013, 16.)

3.3.2 Viljely

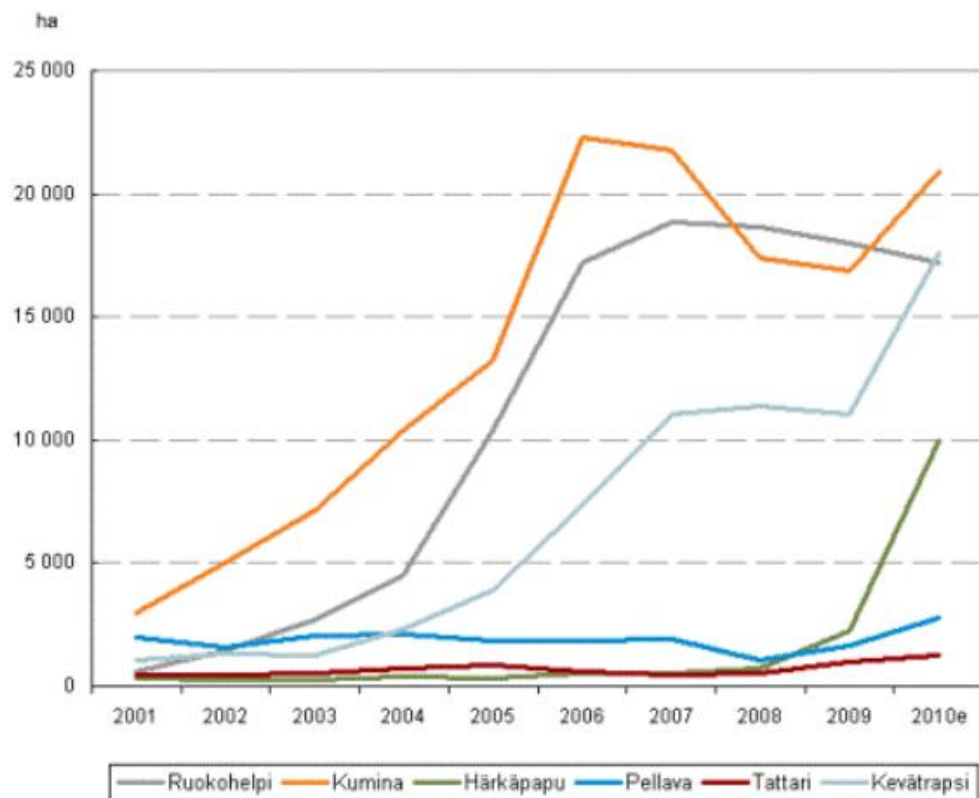
Härkäpapu on noussut tärkeäksi palkokasviksi Suomessa. Sen viljelypinta-ala on kohonnut noin 10 000 hehtaariin, kun taas puhtaan herneen viljelyala on jäänyt noin 5000 hehtaarin tasolle. Viljelty härkäpapu tuottaa herneen veroista satoa. Härkäpavulla on kuitenkin korkeampi valkuaispitoisuus ja sen takia härkäpavun valkuaisatopotentiaali on suurempi. Härkäpavun valkuaisainepitoisuus on noin 30 prosenttia. Härkäpavun viljelyä merkittävästi rajoittava tekijä on sen pitkä kasvu-kausi, mutta Suomessa yleisesti viljeltävä Kontu-lajike on muilta osin viljelyvarma eikä lakoontumisenkaan ole ollut lajikkeelle ongelma. (Pärssinen 2013, 16.)

Luomuviljelykasvin hyviä ominaisuuksia ovat laaja ja syvä juuristo, peltoon jäävä vihermassan määrä, typensidontakyky ja kyky kilpailla rikkakasveja vastaan. Näiden ominaisuuksien suhteen härkäpapu on vahvoilla valkuaiskasvivertailussa. Härkäpapu sitoo hernetä tehokkaammin typpeä ja vain rypsin syysmuoto peittoaa härkäpavun vihermassan ja juuriston määrässä. Onnistunut härkäpapakasvusto varjostaa rikkakasveja parhaiten, jolloin esimerkiksi juolaheinä ei helposti pääse valtaamaan kasvualaa härkäpavulta. (Lassila 2007, 18.)

Maailman suurimmat härkäpavun tuottajat ovat Kiina, Etiopia, Australia ja Egypti (Ylhänen 2009). Suomessa hehtaarisadot ovat noin 3000 kg/ha, josta suurin osa on luomua. Härkäpapu tarvitsee pitkän kasvukauden, onneksi kasvi ei ole kylmänarka, joten se voidaan kylvää jo aikaisin keväällä. Kasvi viihtyy parhaiten savi-, hietasavi-, ja hietamailla. (Nurmi 2010.) Kosteita ja metsän varjostamia viljelypaikkoja kannattaa välttää. Härkäpavun viljelyn onnistumisen avaintekijä on viljelypellon kevätosteuden hyödyntäminen. Härkäpavun viljely onnistuu parhaiten eteläisemmässä Suomessa I-viljelyvyöhykkeellä, toisaalta edullisilla kasvupaikoilla myös pohjoisempana viljelyä kannattaa kokeilla. (Lassila 2007, 16.)

Härkäpapu on juurinyströidensä ansiosta lähes omavarainen typensitoja, mitä myös kannattaa käyttää hyödyksi viljelykierron. Härkäpapua suositellaan viljeltäväksi myös sen maata parantavan vaikutuksen takia. (Nurmi 2010.)

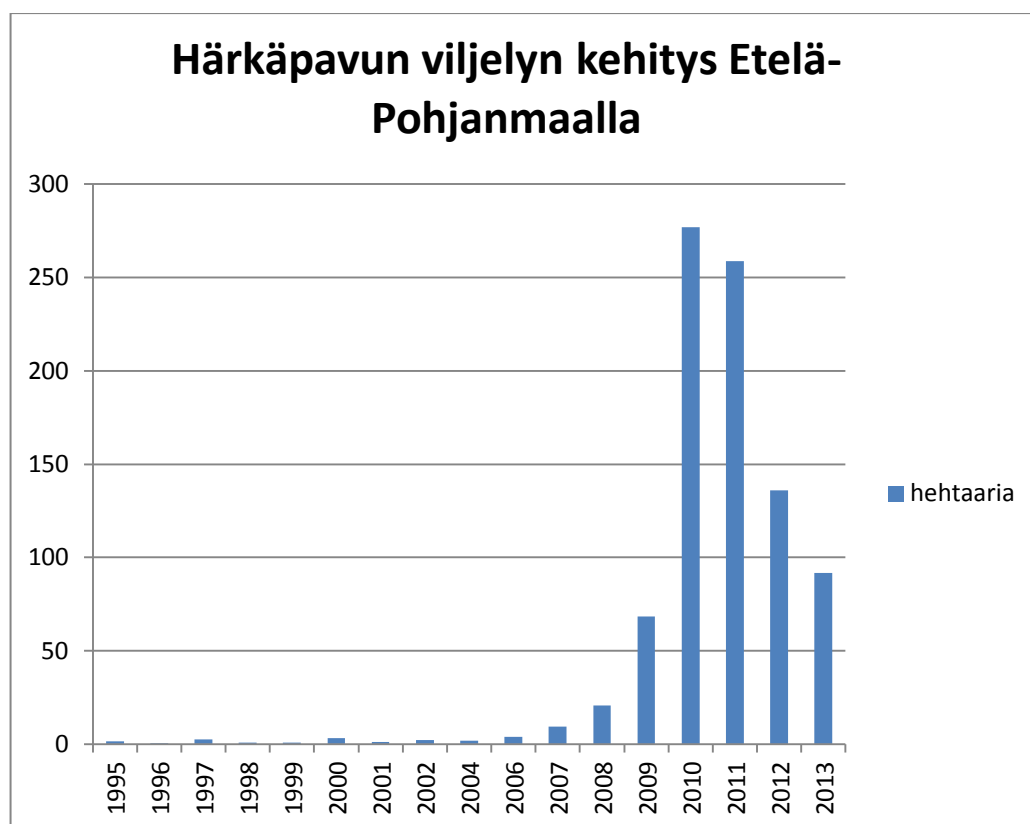
Suomessa viljeltäviä erikoiskasveja ovat muun muassa ruohohelpi, kumina, härkäpapu, pellava, tattari ja kevätrapsi. Näiden kasvien viljelypinta-ala on vaihdellut 1 000 – 21 000 hehtaarin välillä vuonna 2010. Näiden kasvien viljelypinta-ala on kymmenkertainen verrattuna moniin muihin erikoiskasveihin. Kuitenkin niiden yhteenlaskettu viljelypinta-ala on vain noin 3 % koko Suomen peltoalasta, joka on noin 2,3 miljoonaa hehtaaria. Kuviossa 1 on kuvattu erikoiskasvien viljelyn kehitys vuosina 2001 – 2010. Härkäpavun suosio ja viljelypinta-ala on noussut huomattavasti vuonna 2009 – 2010. (Partala 2010.)



Kuvio 1. Erikoiskasvien nousijat vuonna 2010 (Partala 2010).

Vuonna 2012 härkäpavun viljelypinta-ala Suomessa oli 8900 hehtaaria ja satoa tuolloin härkäpavusta on saatu 2520 kg / hehtaari. Ennakkosatotilastojen mukaan vuonna 2013 koko Suomessa härkäpapua on viljelty 7200 hehtaaria ja sadot ovat

ennakkotietojen perusteella 2300 kg / hehtaari. Härkäpavun viljelyala on hiukan laskenut edellisvuoteen verrattuna. Suomessa viljellyistä muista valkuaiskasveista esimerkiksi herneen viljelypinta-ala vuonna 2012 on ollut 4000 hehtaaria ja satoa tuolloin herneestä on saatu 2320 kg / hehtaari. Vuonna 2013 hernettä on ennakkosatotilaston mukaan viljelty 4200 hehtaaria ja sadot ovat ennakkotietojen perusteella 2640 kg / hehtaari. (Ennakkosatotilastot 2013.) Kuvio 2 havainnollistaa härkäpavun viljelyn kehityksen Etelä-Pohjanmaan alueella vuosina 1995 – 2013 (Tuominen 2013).



Kuvio 2. Härkäpavun viljelyalat Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella 1995-2013 (Tuominen 2013).

Härkäpavun viljely on hieman vähentynyt viime vuosina, mutta luomuhyväksytyn härkäpavun viljely on toisaalta kasvattanut suosiotaan varsinkin Etelä-Pohjanmaan alueella. Luomuhyväksytyn härkäpavun tuotantoala ennakkotilastojen mukaan Suomessa vuonna 2013 on 1804 hehtaaria. Etelä-Pohjanmaan alueella härkäpua on vuonna 2013 luomuhyväksytysti viljelty 29 hehtaaria. Luomuhyväksyttyä

härkäpapua on vuonna 2013 viljelty Etelä-Pohjanmaalla enemmän kuin vuonna 2012. Muutosprosentti edellisvuoteen on noussut 143 %. (Luomuhyväksytty tuotantoala. Ennakkotietoja. 2013.)

3.3.3 Härkäpapu elintarvikkeena

Härkäpavut ovat voimakkaan makuisia ja ne sisältävät paljon tärkkelystä, kuituja ja foolihappoa. Härkäpavun kuori sisältää tanniineja, joten niitä syödään myös paljon ilman sen paksua kuorta. (Podesto, Fredette, Breton & Emond 1999, 38.)

Härkäpavut ja muut palkokasvit sisältävät paljon hyviä ravintoaineita. Palkokasvien proteiinit ovat erilaisia kuin lihan proteiinit, koska niistä puuttuu tiettyjä aminohappoja, kuten esimerkiksi tryptofaania, metioniiniä ja kystiiniä. Monissa palkokasveissa on runsaasti kaliumia ja foolihappoa. Ne ovat myös hyviä magnesiumin ja raudan lähteitä ja ne ovat hyvin kuitupitoisia. (Podesto, Fredette, Breton & Emond 1999, 39.)

Härkäpapu kuuluu monissa Välimeren ja Aasian maissa perusravintovalioon sen korkean proteiinipitoisuutensa ansiosta. Ihmisille sopivat ravinnoksi parhaiten valkokukkaiset lajikkeet, joiden siemenkuori on ohuempi ja papu sisältää vähemmän tanniinia kuin kirjavakukkaiset lajikkeet. (Nurmi 2010.) Valkokukkaisia lajikkeita ovat muun muassa aurelia ja gloria (Puhakka, Jyrinki & Vanhatalo 2012, 5). Suomessa yleisimmin viljelty härkäpapulajike Kontu on myös valkokukkainen (Yli-Kleemola, 2009).

Taulukossa 1 on kuivattu härkäpavun ja soiijan ravintoarvoja. Härkäpavun ravitsemukselliset ominaisuudet ovat hyvät. Pavun valkuaisainepitoisuus on korkea noin 30 %, joka on hiukan alempi kuin soiijapavun valkuaisainepitoisuus, joka on noin 35 %. Energiaa härkäpavussa ja soiijassa on suurin piirtein yhtä paljon. Härkäpapu sisältää energiaa 378 kcal/100 g, kun taas soiijapapu 366 kcal/100 g. Suurimmat erot ovat hiilihydraatin ja rasvan arvojen kohdalla. Härkäpapu sisältää hiilihydraattia 58,3 g/100 g, mikä on huomattavasti enemmän kuin soiijassa, joka sisältää vain 15,8 g hiilihydraattia per 100 g. Soija sisältää puolestaan rasvaa enemmän kuin

härkäpapu. Kuivatussa soijassa rasvaa on 17,7 g/100 g kun taas härkäpavussa rasvaa on vain 2,6 g/ 100g. (Vegaaniliitto, 2013.)

Taulukko 1. Härkäpavun ja soijan ravintoarvot (Vegaaniliitto, 2013).

	Härkäpapu (kuivattu)	Soija (kuivattu)
Energiaa kcal/100g	378	366
Proteiini g/100g	30,4	35,96
Hiilihydraatti g/100g	58,3	15,8
Rasva g/100g	2,6	17,7

Taulukossa 2 kuvataan härkäpavun ja soijarouheen ravitsemuksellisia arvoja. Taulukosta pystyy vertaamaan kuidun ja aminohappojen määriä. Härkäpapu sisältää kohtuullisen paljon lysiiniä. Sen sijaan rikkiä sisältäviä aminohappoja se sisältää niukemmin. (Härkäpapu – uusi valkuaisrehukasvi, [viitattu 26.9.2013].)

Taulukko 2. Ravintoainevertailu, härkäpapu ja soijarouhe (Härkäpapu – uusi valkuaisrehukasvi, [viitattu 26.9.2013].)

	Härkäpapu	Soijarouhe
Parametri	%	%
Kuitu	7,8	3,3
Valkuainen	27,6	48
Lysiini	1,652	2,8704
Metioniini	0,201	0,6578
Metion.+kystiini	0,527	1,3768
Treoniini	0,961	1,8564

Palkokasveissa ja muissa kasvikunnan tuotteissa kasvivalkuaisen laatu on hyvä. Aminohappojen määrä vaihtelee eri kasvikunnan tuotteiden välillä. Esimerkiksi

viljavalmisteissa treoniiniä ja lysiiniä on niukasti, mutta palkokasveissa niitä on riittävästi. Palkokasvit taas sisältävät niukemmin metioniiniä. Yhdistelemällä erilaisia palkokasveja ja viljavalmisteita kasvissyöjät saavat riittävästi kaikkia tarvitsemiaan aminohappoja. (Gould & Voutilainen 2009, 156.)

3.3.4 Proteiinit kasvisruokavaliossa

Proteiinit eli valkuaisaineet koostuvat aminohapoista. Proteiineja tarvitaan elimistössä useisiin tehtäviin kuten elimistön toiminnan säätelyyn, kasvuun, kudosten lisääntymiseen ja uudistumiseen sekä vastustuskyvyn yllä pitämiseen. (Gould & Voutilainen 2009, 155.) Proteiineja tarvitaan myös energian ja glukoosin tuottoon sekä tyypeä sisältävien johdannaisten synteesiin (Aro, Mutanen & Uusitupa 2012, 68). Vähäinen proteiinin saanti haurastuttaa luustoa, aiheuttaa lihaskatoa, heikentää vastustuskykyä, hidastaa kasvua ja henkistä kehitystä (Gould & Voutilainen 2009, 155).

Proteiinit koostuvat 20 aminohaposta. Elimistö pystyy itse tuottamaan osan aminohapoista, mutta välttämättömät aminohapot on saatava ravinnosta, koska elimistö ei pysty niitä itse valmistamaan. Aikuisilla proteiinin keskimääräinen tarve on 0,8 grammaa painokiloa kohti. (Aro, Mutanen & Uusitupa 2012, 67-68.)

Liha, kalat sekä maitotaloustuotteet ja kananmunat ovat hyviä proteiinin lähteitä. Kasvikunnantuotteista viljat, pavut, linssit, pähkinät, siemenet, vihannekset, maissi, soijapavut ja muut palkokasvit sisältävät paljon hyvänlaatuisia proteiineja. Eläinkunnan proteiinit sisältävät kaikkia välttämättömiä aminohappoja. Kasvikunnan yksittäisistä tuotteista saatavan proteiinin biologinen arvo on eläinproteiinia huonompi, mutta kasvikunnantuotteista erityisesti viljatuotteiden ja palkokasvien monipuolisella käytöllä elimistö saa tarpeeksi kaikkia tarvittavia aminohappoja. Kasvisruokavaliota noudattavat saavat ravinnostaan riittävästi proteiinia vaikka proteiinin saanti on sekaruoansyöjiä vähäisempää. Suositusten mukainen ja kohtuullinen proteiinin saanti on eduksi kalsiumaineenvaihdunnalle ja luuston hyvinvoinnille. Osa ruoan proteiineista hajoaa energiaksi, jos kehon energiansaanti on niukkaa. (Gould & Voutilainen 2009, 155-159.)

4 HÄRKÄPAPUTUOTTEIDEN TUOTEKEHITYS

4.1 Foodwest Oy

Foodwest Oy on elintarvikekehityksen osaamiskeskus ja elintarvikealan asiantuntijayritys, joka palvelee kaikenkokoisia elintarvikeyrityksiä tarjoten ratkaisuja ja toimien yritysten kumppanina. Foodwest Oy on perustettu vuonna 1995 ja sen omistajina ovat elintarvikealan yritykset sekä Etelä-Pohjanmaan kaupungit ja kunnat. Foodwest Oy:n toimipaikat sijaitsevat Seinäjoella ja Tampereella. (Perehdytys materiaali, [viitattu 1.9.2013].)

Foodwest tarjoaa palveluita kolmelta eri osa-alueelta, jotka ovat markkinatutkimus, tuotekehitys ja laadunhallintapalvelut. Markkinatutkimuksen palveluihin kuuluu muun muassa tuoteryhmätutkimus, konseptitutkimus, pakkaustutkimus, ammatti-keittiötutkimus ja yrityskuvatutkimus. Tuotekehityksen osa-alueita ovat muun muassa ideointi ja tiedonhaku, reseptikehitys, raaka-ainetestaus, säilyvyydestaus sekä koetehdaspalvelut. Laadunhallintapalvelu tarjoaa palveluita liittyen omavalvontaan, elintarvikehygieniaan ja pakkausmerkintöihin. Laadunhallintapalveluihin kuuluu myös hygieniaosaamistestit, auditointipalvelut, kunnossapito, HACCP, ISO 22000, IFS, BRC, ISO 9001 sekä ISO 14001. (Palvelut, [viitattu 1.9.2013].)

Foodwest Oy koordinoi valtakunnallista Elintarvikekehityksen klusteriohjelmaa OSKE:a, joka on osa kansallista osaamiskeskusohjelmaa. Osaamiskeskusohjelma OSKE on työ- ja elinkeinoministeriön koordinoima erityisohjelma, joka on tarkoitettu yritysten kehittämistä varten. (Oske, [viitattu 1.9.2013].) Elintarvikekehityksen klusteriohjelman OSKE:n tavoitteena on tuottaa yritysten ja tutkimussektorin kanssa kasvua, kansainvälistymistä ja uutta liiketoimintaa koko toimialalle ja olla Suomessa merkittävin elintarvikealan kehittäjä (OSKE, Elintarvikekehityksen klusteriohjelma, a, [viitattu 1.9.2013]). Hyvinvointia edistävät sekä asiakkaan tarpeita vastaavat elintarvikkeet, palvelut ja teknologiat, elintarviketurvallisuus ja vastuullisuus elintarvikeketjussa, uusi liiketoiminta, uudet konseptit ja osaamisalojen välinen yhteistyö ovat Elintarvikekehityksen klusteriohjelman strategisia päämääriä (OSKE, Elintarvikekehityksen klusteriohjelma, b, [viitattu 1.9.2013]). Elintarvikeke-

hityksen klusteriohjelman toiminta rahoitetaan kansallisella sekä alueellisella rahalla, joten palvelut ovat maksuttomia. OSKE:n palvelut ovat suunnattu elintarvikealan tutkijoille ja yrityksille. Asiakkaita ovat sekä elintarvikkeita valmistavat että elintarvikealalle palveluita tuottavat yritykset. OSKE tarjoaa palveluita kansainvälistymisessä, erilaisissa hankkeissa ja kasvun vauhdittamisessa. OSKE auttaa elintarvikealan yrityksiä ideoinnissa ja antaa asiantuntija-apua sekä toimii myös elintarvikealan yritysten sparraajana. (OSKE, Elintarvikekehityksen klusteriohjelma, c, [viitattu 1.9.2013].)

Työssä tehtävä tuotekehitystyö tehdään Foodwest Oy:n tiloissa. Kehitettävät tuotteet arvioidaan aistittavan laadun arviointimenetelmin. Tuotteet arvioi 7 henkilön työryhmä, johon kuuluu Foodwest Oy:n kehityspäällikkö, kehitysasiantuntuja ja muita tuotekehittäjiä. Aistinvaraiseen arviointiin osallistuu myös OSKE:n ohjelmapäällikkö ja Elintarvikekehityksen professori, Turun yliopistosta.

4.2 Tavoitteet ja aineisto

Työn tavoitteena on löytää paljon käytetyille runsaasti proteiinia sisältäville ja usein geenimuunnelluille soijatuotteille kotimainen vastine. Aluksi mietittiin, että mitkä tuotteet voisivat mahdollisesti mennä kuluttajille kaupan. Lopputuloksena päädyttiin vastaaviin tuotteisiin, joita löytyy jo kaupanhylyiltä soijatuotteina. Tarkastelun kohteeksi otettiin soijasta tehdyt valmisteet kuten soijamaito, soijajogurtti sekä soijapihvit. Reseptikehitys aloitetaan soijamaito- ja härkäpapumaitotuotteista. Härkäpaputuotteita kehitetään niin, että vastaava soijatuote toimii referenssinä. Härkäpupu- ja soijatuotteita verrataan ja härkäpaputuotteet olisi tarkoitus saada vastaamaan mahdollisimman hyvin soijasta valmistettuja tuotteita. Opinnäytetyössä härkäpaputuotteille tehdään esikokeita ja reseptiikkaa kehitetään kokeiden pohjalta eteenpäin. Opinnäytetyössä kartoitetaan eri mahdollisuuksia härkäpavun käytölle tuotekehityksessä. Työssä ei ole tarkoitus tehdä tuotantoon soveltuvaa reseptiikkaa valmiiksi.

Härkäpapujen hankinta osoittautui hankalaksi. Netistä löytyi tilamyymälä nimeltään Lassilan tila, joka myi suoraan tilaltaan härkäpaputuotteita. Toinen nettimyymälä Omakauppa Osuuskunta myi myös härkäpapua, mutta toimittajia ei saatu puheli-

mitse kiinni. Härkäpapua ei myöskään löytynyt kauppojen valikoimista Seinäjoen keskustan alueella. Ainut paikka, josta härkäpapua löydettiin oli Punnitse ja Säästä –liike Seinäjoen Joupin K-Citymarketissa. Heilläkään ei ollut valikoimissa kuin kokonaisia kuivattuja härkäpapuja. Sieltä löydetty härkäpavut olivat Kontu-lajiketta. Kontu -lajike on valkeakukkainen, joten se soveltuu hyvin ihmisravinnoksi ja tuotekehitykseen, koska valkeakukkaisten lajikkeiden kuori sisältää vähemmän tanninia, jonka ominaismaku on melko kitkerä (Yli-Kleemola, 2009).

Reseptikehityksen alkuvaiheessa sain apua työryhmän jäseniltä. Heiltä sain jogurtin ja pihvien alkuperäiset reseptit. Näihin resepteihin päädyttiin aikaisemman kokemuksen perusteella. Alkuperäisellä jogurtin reseptillä on valmistettu jogurttia maidosta. Tätä valmistusohjetta sovellettiin nyt myös soija- ja härkäpapujogurttiin. Reseptissä käytettävä hapate Alpron maustamaton soijajogurtti valittiin sillä perusteella, että se on kasvipohjainen ja vastasi maitopohjaisissa jogurteissa käytettävää A+ jogurttia parhaiten. Pihvien alkuperäinen resepti valittiin sillä perusteella, että resepti sisälsi runsaasti soijaa. Valmistusohjetta soijamaidon valmistamiseen oli vaikea löytää, joten juomien reseptinä käytettiin reseptiä, joka on tarkoitettu kotitekoisen soijamaidon valmistukseen. Soija- ja härkäpapumaitojen alkuperäinen valmistusohje löytyi internetistä. Kyseisestä valmistusohjeesta lähdettiin kehittämään sopivaa reseptiikkaa soija- ja härkäpapumaidoille.

Soija- ja härkäpapumaidon alkuperäinen resepti löytyy liitteestä 1. Soija- ja härkäpapujogurtin alkuperäinen resepti löytyy liitteestä 2 ja soija- ja härkäpapupihvien alkuperäinen resepti liitteestä 3.

4.3 Tuotteet

4.4 Soijajuoma / Härkäpapujuoma

Soija- ja härkäpapujuoman valmistuksessa 500 g kuivattuja kuorellisia soija- ja härkäpapuja liotettiin yön yli noin 18 tuntia kahdessa litrassa vettä. Lionneet pavut huuhdeltiin ensin kylmällä ja sen jälkeen vielä kiehuvan kuumalla vedellä. Liotetut pavut hienonnettiin kutterissa. Pavut hienonnettiin kahdessa erässä niin, että ensin

pelkät pavut noin 500 g hienonnettiin kutterissa ja sen jälkeen lisättiin 2,5 dl vettä hienonnettujen papujen joukkoon. Veden lisäyksen ansiosta pavut eivät tarttuneet kiinni kutterin reunoille, vaan massasta tuli yhtenäinen.

Soija- ja härkäpapujuomat keitettiin 10 litran kattilassa. Noin 5 litraa vettä kuumentettiin kiehuvaan. Hienonnetut pavut lisättiin kiehuvaan veteen. Papujen annettiin kiehua hiljalleen 30 minuuttia ja massaa sekoitettiin kokoajan kauhalla. Valmis massa suodatettiin ensin siivilän läpi, näin suurin osa kiinteästä aineesta jäi pois. Massa suodatetaan vielä toisen kerran harsokankaalla vuoratun siivilän läpi. Valmis juoma pastöroitiin vesihauteessa 90 asteessa noin 5 minuuttia, jonka jälkeen se pakattiin kuumana lasipulloihin.

4.4.1 Ensimmäinen koe-erä soija- ja härkäpapujuomasta

Ensimmäiset koe-erät soija- ja härkäpapujuomasta tehtiin 30.9.2013. Liotuksen jälkeen soijapavut painoivat 1081 g ja härkäpavut 1018 g. Soijapavut olivat sitoneet vettä enemmän kuin härkäpavut. Härkäpavut olivat liotuksen jälkeen kovempia kuin soijapavut, joten härkäpapuja hienonnettiin kutterissa hiukan enemmän kuin soijapapuja.

Keitettäessä soijapapumassa vaahtoutui voimakkaasti, mutta vaahto hävisi miltei kokomaan noin 15 minuutin keittämisen jälkeen. Massan suodattaminen sujui nopeasti, koska soijapavut pysyivät keittämisestä huolimatta koossa, pavut eivät hajooneet jauhomaiseksi massaksi keittämisen aikana. Valmista soijamaitoa tuli 3,3 litraa. Soijamaidosta tuli kauniin vaaleankellertävän väristä. Soijamaidon pH keittämisen jälkeen oli 6,42. Valmis soijamaito pastöroitiin ja pakattiin lasipulloihin. Soijamaidon valmistusohje löytyy liitteestä 4.

Härkäpavuista valmistettava maito valmistettiin samaa reseptiä noudattaen. Keitettäessä seos vaahtoutui myös voimakkaasti. Vaahto ei hävinnyt keittämisen aikana. Keittämisen alkuvaiheessa massa näytti olevan hieman tummemman väristä kuin soijamaito, mutta keittämisen jatkuessa väri muuttui tummemmaksi. Tummaan väriin vaikuttaa ilmeisesti härkäpapujen tummanruskea kuori, härkäpapumaidon keittämiseen soveltuisi siis paremmin kuoritut härkäpavut. Hienonnetut härkäpavut

hajosivat keittämisen aikana lähes jauhomaiseksi massaksi, joten se tarttui kattilan pohjaan helposti. Härkäpapumassan suodattaminen ei onnistunut niin hyvin kuin soiijapapumassan, koska härkäpavut olivat hajonneet ja jauhomainen massa oli vaikea suodattaa. Valmista härkäpapumaitoa tuli 3 litraa. Härkäpapujen jauhomainen rakenne johtui siitä, että härkäpavut sisältävät huomattavasti enemmän tärkkelystä kuin soiijapavut (Vegaaniliitto, 2013). Keitettäessä tärkkelys painuu kattilan pohjaan, tällöin massa myös tarttuu kattilan pohjaan helpommin.

Soijamaidon resepti toimi hyvin, mutta härkäpapumaidon reseptiä ja valmistustapaa muutetaan, koska massa paloi kattilan pohjaan ja pavut hajosivat. Seuraavaan koe-erään tehdään seuraavat muutokset: Härkäpapuja ei hienonneta niin hienoksi kutterissa ja massan keittäminen tehdään vesihauteessa.

4.4.2 Toinen koe-erä härkäpapujuomasta

Toinen koe-erä härkäpapumaidosta tehtiin 1.10.2013. Härkäpapuja hienonnettiin kutterissa vähemmän kuin edelliseen koe-erään. Pavut jäivät melko karkean kokoisiksi.

Härkäpapumassa kuumennettiin vesihauteessa. Vesihauteessa massan keittäminen onnistui paremmin kuin liedellä. Massa ei tarttunut kiinni keittoastian reunoihin. Papujen siivilöiminen onnistui nyt paremmin, koska pavut eivät hajonneet keitettäessä jauhomaiseksi massaksi. Valmista härkäpapumaitoa tuli noin 3,3 litraa. Härkäpapumaidon väri oli melko tummanruskea. Härkäpapumaidon pH valmistuksen jälkeen oli 6,42.

Härkäpapumaitoa kokeiltiin tehdä myös härkäpapujauhosta. Kokonaisista kuorellisista härkäpavuista tehty juoma oli ruskean väristä. Juoman väri johtuu ilmeisesti härkäpapujen tumman ruskeista kuorista. Jauhossa ei silmämääräisesti katsottuna ollut kuoria juuri ollenkaan. 45 g härkäpapujauhoa ja 450 g vettä kuumennettiin vesihauteessa. Reseptissä käytettiin 1 osa jauhoja ja 9 osaa vettä. Massa ei tummunut kovin paljoa, massan väri jäi vaalean ruskeaksi ja hieman vihertäväksi, eli juoman valmistukseen kannattaa käyttää kuorittuja härkäpapuja. Juoma jäi melko paksuksi ja jauhoinen massa oli vaikea suodattaa. Maito onnistui muuten hyvin,

mutta maidon maku oli melko voimakas ja jauhoinen. Valmiiseen härkäpapujauhosta valmistettuun juomaan voisi lisätä vielä vettä, että maku laimentuisi. Maidon pH valmistuksen jälkeen oli 6,55.

4.4.3 Kolmas koe-erä härkäpapujuomasta

Soijamaidon reseptiikka toimii, mutta härkäpapumaidon reseptiikkaa testattiin vielä 13.11.2013. Härkäpapujuoma valmistettiin kuorituista pavuista. Pavut liotettiin yön yli runsaassa vedessä ja liotetut pavut kuorittiin käsin. Maito valmistettiin muutoin samaa ohjetta noudattaen kuin koe-erässä 2. Maidon pH valmistuksen jälkeen oli 6,52. Kuivatut härkäpavut painoivat 250 g. Kuoritut ja liotetut härkäpavut painoivat 425 g ja kuoria jäi noin 120 g, jolloin kuorien osuus pavuista on noin 28 %. Valmistusta härkäpapumaitoa tuli noin 1,7 litraa.

Härkäpapujen kuoriminen vaikutti positiivisesti juoman makuun. Maku ei enää ollut niin karvas ja tunkkainen kuin kuorellisista pavuista valmistetun juoman. Juoman värikin muuttui vaaleamman ruskeaksi ja hieman vihertäväksi. Härkäpapumaidon valmistuksessa kannattaa käyttää kuorittuja härkäpapuja. Härkäpapumaidon valmistusohje löytyy liitteestä 5.

4.4.4 Makujuomat

Työryhmän kommenttien perusteella härkäpapujuomasta testattiin eri makuvariaatioita 22.11.2013. Härkäpapujuomasta valmistetut eri makuvariaatiot voisivat peittää alleen härkäpapujuoman ominaisvärin ja tunkkaisen maun. Makuvariaatioiksi valittiin mustikka-härkäpapujuoma sekä kaakaojuoma. Mustikka-härkäpapujuoma valmistettiin härkäpapumaidosta. Juomaan sekoitettiin mustikkasosetta, sokeria ja omenamehua. Juomaan lisättiin myös vadelma-aromia. Mustikkajuoma peitti hyvin härkäpapujuoman ominaisvärin ja tunkkaisen maun. Mustikka-härkäpapujuoman valmistusohje löytyy liitteestä 6.

Kaakaojuoma valmistettiin myös härkäpapumaidosta, juomaan lisättiin sokeria ja vanilja-aromia. Juoma kuumennettiin vesihauteessa, että kaakao sekoittuisi juo-

maan hyvin. Kaakao peitti myös härkäpapujuoman ominaisvärin hyvin, mutta juoma jäi ominaisuuksiltaan melko vetiseksi. Kaakaojuoman valmistusohje löytyy liitteestä 7.

4.5 Soijajogurtti / Härkäpapujogurtti

Jogurtti on tuote, joka on valmistettu hapattamalla. Hapattamisprosessin eli fermentoinnin aikana on tärkeää, että maito pysyy 35–43 asteen lämpötilassa, tämä lämpötila on otollisin bakteerien kasvulle. Yleensä hapatusprosessi kestää noin 5–12 tuntia. Bakteerien lisääntyessä maidon pH laskee ja jogurtti saa näin luonteenomaisen maun ja happamuuden. Jogurtin sakeutumisprosessi alkaa kun sen pH on 5. Jogurtin hapatusprosessi on herkkä tuotannon vaihe ja on tärkeää antaa jogurtin seistä koskematta hapatuksen ajan. Jogurtin koostumusta ja makua voidaan muuttaa eri bakteerikannoilla, lisäämällä bakteerien määrää tai keskeyttämällä hapatusprosessi aikaisemmin tai jatkamalla sitä pidempään. (Mitä on jogurtti? 2013.)

Soija- ja härkäpapujogurtti valmistettiin pavuista valmistetusta maidosta. Maito kuumennettiin vesihauteessa ja kuumennettuun maitoon lisättiin dekstroosi ja pektiini seos. D-glukoosista eli rypälesokerista käytetään usein nimeä dekstroosi ja pektiiniä käytetään jogurtin rakenteen muodostumiseen. Pektinisokeriseos sekoitettiin maidon joukkoon, jonka jälkeen jogurtti pastöroitiin 90 asteessa noin 5 minuuttia. Lämpötiloja tarkkailtiin lämpömittarin avulla. Pastörointi tappaa maidosta bakteerit, jolloin hapatusprosessin aikana haluttu bakteerikanta pääsee lisääntymään. Pastöroitu jogurttiseos jäähdytettiin kylmässä vesihauteessa 35 asteeseen, jonka jälkeen jogurttimassaan lisättiin Alpron maustamatonta soijajogurttia startteriksi. Alpron maustamattomassa soijajogurtissa on käytetty hapatteena *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* –hapatetta. Valmis jogurttimassa fermentoitiin lämpökäpissa 35 asteen lämpötilassa yön yli. Valmiin tuotteen tavoite pH oli 4,5. Jogurtti jäähdytettiin kylmiössä, jonka jälkeen sen rakenne muokattiin ja massa pakattiin pikareihin.

Jogurtin rakenteen muodostumiseen testattiin sekä pektiiniä että tärkkelystä. Pektiniä käytettäessä dekstroosi ja pektiini sekoitettiin keskenään ja lisättiin kuumen-

nettuun maitoon hyvin kauhalla sekoittaen. Tärkkelystä käytettäessä dekstroosi ja tärkkelys sekoitettiin keskenään ja lisätään kylmään maitoon sauvasekoittimella voimakkaasti sekoittaen. Tärkkelystä käytettäessä massaa sekoitettiin kuumennuksen ajan sauvasekoittimella.

4.5.1 Ensimmäinen koe-erä soijajogurtista

Ensimmäinen koe-erä soijajogurtista valmistettiin 30.9.2013. Härkäpapujogurtia ei valmistettu, koska ensimmäinen koe-erä härkäpapumaidosta epäonnistui. Jogurtin valmistukseen käytettiin Pectin Purple Ribbon D075 -pektiiniä. Jogurttimassan pH heti kaikkien aineiden lisäämisen jälkeen oli 5,61. Kun jogurttimassa oli ollut lämpökaapissa 2 tuntia, massan pH oli laskenut jo 5,57:n.

Jogurttimassaa pidettiin lämpökaapissa yön yli noin 18 tuntia. Jogurttimassan pH fermentoinnin jälkeen oli 4.15 ja sen lämpötila oli 36,3 astetta. Massa oli jäänyt juoksevaksi, joten seuraavaan koe-erään pektiinin tilalle vaihdetaan Lyckeby 11200- tärkkelys. Muuten resepti pysyy samana.

4.5.2 Toinen koe-erä soija- ja härkäpapujogurtista

Soijajogurtista tehtiin toinen ja härkäpavusta ensimmäinen koe-erä 1.10.2013. Jogurttireseptissä pektiini vaihdettiin tärkkelykseksi, muuten reseptin raaka-aineet pysyivät samana. Jogurtin valmistukseen käytettiin Lyckeby 11200- tärkkelystä. Valmistusohje muuttui myös hieman. Dekstroosi ja tärkkelys sekoitettiin hyvin keskenään ja seos lisättiin kylmään maitoon sauvasekoittimella hyvin sekoittaen. Soija- ja härkäpapujogurttimassat kuumennettiin vesihauteessa. Jogurttimassoja sekoitettiin kuumennuksen ajan sauvasekoittimella. Massojen pH heti valmistuksen jälkeen oli 5,75.

Tärkkelys ei soveltunut jogurttien valmistamiseen. Soija- ja härkäpapujogurttimassat olivat juoksettuneet fermentoinnin aikana. Härkäpapujogurtin pH 18 tunnin fermentoinnin jälkeen oli 4.14 ja sen lämpötila oli 36.5 astetta. Soijajogurttimassan pH oli 4,11 ja sen lämpötila oli 36,3 astetta.

Pektiinillä jogurttimassasta saatiin sileä, mutta massa jäi melko juoksevaksi. Tärkkelyksellä massat juoksettuivat. Juoksettuminen voi tietenkin johtua jostain muustakin kuin tärkkelyksestä esimerkiksi valmistustavasta. Valmistusohjeen mukaan tärkkelystä on 3 % massasta ja pektiiniä 0,7 % massasta. Pektiinin määrää nostamalla jogurttimassasta luultavasti saadaan kiinteämpi. Molemmissa reseptivariaatioissa dekstroosia on 3 % ja Alpron maustamatonta soijajogurttia myös 3 % massasta.

4.5.3 Kolmas koe-erä härkäpapujogurtista

Jogurttireseptejä kokeiltiin kolmannen kerran 7.10.2013. Jogurtin pektiini vaihdettiin toiseen. Tällä kerralla käytettiin Brown Ribbon Q_100596 pektiiniä. Pektiinin määrää nostettiin niin, että pektiiniä on nyt 1 % käytettävistä raaka-aineista. Jogurtin valmistukseen käytettiin edelliskerrasta jäänyttä pastöroitua härkäpapumaitoa.

Massan pH kaikkien aineiden lisäämisen jälkeen oli 5,64. Lämpökaapin lämpötilaa nostettiin kahdella asteella, jolloin massan tavoitelämpötila nousi 37 asteeseen. Massan pH ei muuttunut 5 tunnin fermentoinnin jälkeen. Fermentointia jatketaan yön yli. Lämpökaapin lämpötilaa lasketaan 4 astetta, jolloin massan tavoitelämpötila laskee 33 asteeseen. Jogurttimassa oli lämpökaapissa yhteensä 23 tuntia. Massan pH oli yön aikana laskenut 3,90:n. Massan lämpötila oli aamulla 34,5 astetta. Massan päälle oli erottunut vettä.

Jogurtit valmistettiin uudelleen myös niin, että pektiinien tilalla käytettiin tärkkelystä. Jogurtin valmistukseen käytettiin Lyckebys 11200- tärkkelystä. Jogurtti tehtiin samalla valmistusohjeella kuin koe-erässä 2. Dekstroosi ja tärkkelys sekoitettiin keskenään ja lisättiin kylmään maitoon voimakkaasti sauvasekoittimella sekoittaen. Lämmityksen ajan massaa sekoitettiin sauvasekoittimella. Massan jäähtymisen aikana massaa sekoitettiin hiukan kauhallalla. Massan pH kaikkien aineiden lisäämisen jälkeen oli 6,00. Jogurttimassa vaahtoutui voimakkaasti sekoituksen aikana ja vaahto jäi tuotteen pintaan. Massaan erottui ilmakuplia, jotka muodostuivat voimakkaasta sekoituksesta. Lämpökaapin lämpötilaa nostettiin kahdella asteella, jolloin massan tavoitelämpötila nousi 37 asteeseen. Massan pH ei muuttunut 5 tunnin fermentoinnin jälkeen, joten fermentointia jatkettiin yön yli. Lämpökaapin

lämpötilaa lasketaan 4 astetta, jolloin massan tavoitelämpötila laski 33 asteeseen. Jogurttimassa oli lämpökaapissa yhteensä 23 tuntia. Massan pH oli fermentoinnin jälkeen 3,95 ja sen lämpötila oli 34,2 astetta. Massan rakenne oli jauhomainen ja rakeinen. Massa jäähdytettiin 4 tuntia kylmiössä ennen sen muokkaamista.

Voi olla, että massan pH ei aluksi laskenut tuotteissa, koska jogurttien valmistuksessa käytettiin 4 päivää sitten valmistettua härkäpapumaitoa. Tämä voi johtua siitä, että maidon pastörinti on epäonnistunut tai jogurtin valmistuksessa on käytetty likaisia astioita ja näin muut bakteerit estivät jogurttihapatteiden toimintaa.

4.5.4 Neljäs koe-erä härkäpapujogurtista

Härkäpapujogurtista valmistettiin neljäs koe-erä 13.11.2013. Jogurtti valmistettiin härkäpapujuomasta, jonka valmistukseen käytettiin kuorittuja härkäpapuja. Tässä koe-erässä käytettiin Ribbon Q_100596 pektiiniä.

Jogurtin pH kaikkien aineiden lisäämisen jälkeen oli 6,02. Tuotteen pH laski hitaasti, koska seitsemän tunnin fermentoinnin jälkeen tuotteen pH oli laskenut 5,85:n. Yön yli fermentoituneen tuotteen pH oli 4,27. Jogurtin rakenne oli kiinteämpi kuin aikaisemmin, mutta sekoituksesta muodostuneet ilmakuplat olivat jääneet tuotteeseen. Valmis jogurtti juoksettui hieman. Massan liiallinen sekoittaminen ja ilmakuplat vaikuttavat ilmeisesti jogurtin juoksettumiseen ja sen rakenteeseen.

Jogurtin väri ja maku paranivat, kun valmistuksessa käytettiin kuorittuja härkäpapuja.

Härkäpapujogurtti valmistettiin vielä uudelleen 19.11.2013 samalla reseptillä vesihauteessa. Massaa sekoitettiin kuitenkin vain hieman puukauhalla. Jogurtin pH kaikkien aineiden lisäämisen jälkeen oli 5,86. Jogurtti fermentoitiin yön yli noin 15 tuntia, valmiin tuotteen pH oli 4,57. Massaan ei jäänyt ilmakuplia ja jogurtti ei juoksettunut. Valmistuksen aikana jogurttimassaa ei saa sekoittaa liikaa, liiallinen sekoittaminen vaikuttaa lopputuotteen rakenteeseen. Soija- ja härkäpapujogurttien valmistusohje löytyy liitteestä 8.

4.6 Kasvispihvit

4.6.1 Ensimmäinen koe-erä soija- ja härkäpapupihveistä

Ensimmäinen koe-erä soija- ja härkäpapupihveistä valmistettiin 1.10.2013. Soijapihvien valmistusohje löytyy liitteestä 9 ja härkäpapupihvien valmistusohje liitteestä 10. Molempien papupihvien valmistukseen käytettiin samaa reseptiä. Ensin kuitenkin testattiin, että kuinka hyvin soija- ja härkäpapuruheet sitovat nestettä itseensä. Härkäpapuruhe ei sitonut nestettä yhtä hyvin kuin soijarouhe. Liotettu härkäpapuruhe suodatettiin ja vapaata vettä rouheen sekaan jäi noin 60 grammaa. Soijarouhe sitoi koko vesimäärän. Tämän kokeen perusteella härkäpapupihvien reseptiä muutettiin niin, että vettä poistettiin 30 grammaa ja härkäpapuruhetta lisättiin 30 grammaa reseptiin. Näin soija- ja härkäpapupihveistä saatiin vertailukelpoiset, kun molemmat massat ovat rakenteeltaan samanlaisia. Mausteiden ja muiden raaka-aineiden määrät ovat samat molemmissa resepteissä. Härkäpapupihvien valmistukseen käytettiin Lassilan tilan härkäpapuruhetta. Soijapihvien valmistukseen käytettiin Soyappéit vaaleaa soijarouhetta.

Soija- ja härkäpapuruhetta liotettiin nesteessä 30 minuuttia, nesteen sekaan lisättiin kasvisliemijauhe. Massojen sekaan lisättiin mausteet, kananmunat, pilkottu sipulin ja vehnäjauho. Massoja vaivattiin muutaman minuutin ajan niin, että kaikki raaka-aineet sekoittuivat hyvin. Massojen annettiin levätä vielä 15 minuuttia. Soijarouheesta valmistettu massa oli kokonaisuudessaan kiinteä, nestettä oli sopivasti. Härkäpapuruheesta valmistettu massa oli hiukan vetinen. Massasta tippui vettä pois kun siitä muotoiltiin pihvejä. Molemmista massoista valmistetut pihvit pysyivät kuitenkin muodossaan ennen paistamista. Pihvit paistettiin uunissa 225 asteessa uunin keskitasolla 25 minuuttia.

Pihvit olivat paistamisen jälkeen kauniin näköisiä. Soijapihvit olivat rakenteeltaan kiinteitä, härkäpapupihvit olivat rouheisempia. Pihvit pysyivät myös koossa sekä paiston aikana että syödessä. Soijapihvit olivat pehmeitä ja suutuntuma oli myös miellyttävän pehmeä ja mehukas. Härkäpapupihvit olivat kuivempia ja rouheisempia. Härkäpapupihvit olivat miedomman makuisia kuin soijapihvit. Härkäpapupihvien kuivuus johtuu luultavammin siitä, että neste ei pysynyt pihveissä yhtä hyvin

kuin soijapihveissä. Myös mausteet pysyisivät pihveissä paremmin jos nestettä ei pääsisi valumaan pois valmistuksen eri vaiheissa. Härkäpapupihvien kuivempi rakenne verrattuna soijapihveihin johtuu siitä, että härkäpapuruhe ei sido yhtä paljon nestettä itseensä. Valmistusohjeen mukaan soijapapupihveissä soijarouhetta oli 16,2 % ja nestettä 41 %. Härkäpapupihveissä rouhetta oli 22,5 % ja nestettä 35 %.

Härkäpapupihvien reseptissä veden määrää pitää muuttaa. Veden määrää vähennetään 5 grammaa ja härkäpapuruhetta lisätään 5 grammaa. Härkäpapuruheen annetaan sitoa nestettä itseensä kauemmin. Pihvien paistoaikaa lyhennetään 5 minuuttia. Näin pihvit eivät pääse kuivamaan paiston aikana liikaa.

4.6.2 Toinen koe-erä soija- ja härkäpapupihveistä

Soija- ja härkäpapupihveistä toinen koe-erä valmistettiin 7.10.2013. Soijapihvien osalta noudatettiin samaa reseptiä kuin ensimmäisessä koe-erässä, mutta paprikajauheen määrää nostettiin 0,04 %:sta 0,05 %:n.

Härkäpapupihvien reseptiin muutettiin veden ja rouheen määrää. Rouhetta oli 23,6 % raaka-aineista ja vettä 34 %. Rouheen ja veden suhde toimi hyvin, kun veden määrää vähennettiin. Härkäpapuruheen annettiin sitoa nestettä itseensä kauemmin kuin soijarouheen. Soijarouhe turposi 30 minuuttia ja härkäpapuruhe tunnin. Härkäpapuruhe sitoi kaiken veden itseensä. Molempien massat olivat samanlaiset ja massoista oli helppo muotoilla pihvejä. Soijapihvimassa oli silti pehmeämpää ja härkäpapumassa rouheisempaa. Pihvit paistettiin uuniin keskitasolla 225 asteessa 15 minuuttia. Muutoin pihvit valmistettiin samalla reseptillä kuin edellisessä koe-erässä 1.

Soijapihvit olivat kauniin oranssin värisiä, suutuntuma oli sitkeämpi kuin härkäpapupihveissä. Paprikan lisääminen antoi soijapihveille lisää väriä. Soijapihveissä oli hyvä suutuntuma ja mehukkuus. Härkäpapupihvit jäivät edelleen kuivemmiksi kuin soijapihvit. Härkäpapupihvit olivat rouheisia, mutta kauniin ruskean värisiä. Kuvassa 1 on uunissa kypsennettyjä soija- ja härkäpapupihvejä.

Härkäpapupihvien rakenne pitäisi saada mehukkaammaksi, joten härkäpapupihveihin voisi lisätä esimerkiksi perunakuitua tai juustoraastetta. Pihveistä voisi myös vähentää vehnäjauhon määrää.

Härkäpapupihvejä testattiin vielä toisella reseptillä. Vehnäjauhon määrää vähennettiin 6,2 %:sta 2,2 %:n. Reseptiin lisättiin punaleima emmental juustoa 4 %. Muutoin härkäpapupihvit tehtiin samalla valmistusohjeella. Paistamisen jälkeen pihvit olivat pehmeämpiä ja mehukkaampia kuin ilman juustoraastetta valmistetut pihvit.



Kuva 1. Kypsät uunissa kypsennetyt soija- ja härkäpapupihvit.

4.6.3 Kolmas koe-erä soija- ja härkäpapupihveistä

Kolmas koe-erä soija- ja härkäpapupihveistä valmistettiin 6.11.2013. Härkäpapurouheeseen annettiin turvota vedessä kauemmin, rouhe turposi yhteensä 4 tuntia. Härkäpapupihveissä paprikajauheen määrää vähennettiin puoleen ja tilalle lisättiin kuivattua basilikaa. Myös tuoreen sipulin määrää vähennettiin puoleen ja tuore sipuli vaihdettiin freesattuun sipuliin. Vehnäjauho vaihdettiin härkäpapujauhoon. Mehukkuuden lisäämiseksi reseptiin lisättiin porkkanaraastetta sekä keitettyä perunaa. Pihvit paistettiin pannulla tilkassa rypsiöljyä.

Keitetty peruna teki härkäpapupihveistä pehmeämpiä, myös valmistustavan vaihtaminen pannulla paistamiseen ja rouheen turpoamisajan jatkaminen lisäsi pihvien mehukkuutta. Porkkanaraasteen lisääminen massaan ei tuonut juurikaan mehuk-

kuutta pihveihin. Pihvit paistettiin paistinpannulla noin 5 minuuttia molemmilta puolilta. Soijapihvimassasta vähennettiin myös paprikajauheen määrää ja se korvattiin kuivatulla basilikalla. Soijapihvimassaan lisättiin myös keitettyä perunaa. Pannulla paistetut pihvit näyttivät kauniimmilta ja rapeammilta.

Seuraavaan koe-erään mietitään vielä tarkemmin pihvien makumaailmaa ja mausteiden käyttöä lisätään. Esimerkiksi suolaa ja yrttejä lisäämällä pihveistä saataisiin maukkaampia. Sipuli vaihdetaan kuivattuun sipulimausteeseen ja valkosipulirouhetta lisätään.

4.6.4 Neljäs koe-erä soja- ja härkäpapupihveistä

Neljäs koe-erä härkäpapu- ja soijapihveistä valmistettiin 14.11.2013. Härkäpavut liotettiin yön yli ja reseptiä muutettiin niin, että massaan lisättiin keitettyä perunaa ja porkkanaa. Kasvisliemijauheen, valkosipulirouheen ja basilikan määrää nostettiin. Freesattu sipulin vaihdettiin kuivattuun sipulimausteeseen ja massaan lisättiin hiukan suolaa. Pihvit paistettiin pannulla tilkassa rypsiöljyä. Kuvassa 2 on pannulla kypsennettyjä härkäpapupihvejä ja kuvassa 3 pannulla kypsennettyjä soijapihvejä.

Härkäpapupihvit näyttivät ja maistuivat mehevämmiltä ja mausteita lisäämällä myös pihvien maku parani. Keitetty porkkana antoi pihveihin väriä, soijapihveissä porkkanan maku oli voimakkaampi. Pihvien paistaminen pannulla osoittautui hyväksi, koska pihvien pinta tuli rapeaksi ja pihvit eivät päässeet kuivamaan kypsennyksen aikana niin paljon kuin uunissa valmistettaessa.



Kuva 2. Kypsät pannulla paistetut härkäpapupihvit.



Kuva 3. Kypsät pannulla paistetut soijapihvit.

4.6.5 Soija- ja härkäpapupihvien laskennallinen ravintosisältö

Ravitsemuksellisilta arvoiltaan härkäpapupihvit sisältävät enemmän energiaa, proteiinia ja hiilihydraatteja kuin soijapihvit. Muuten pihvien ravintoarvot ovat melko lähellä toisiaan.

Härkäpapupihvit sisältävät enemmän energiaa ja tyydyttyneitä rasvoja, koska härkäpapupihveihin lisättiin juustoraastetta. Juustoa lisättiin härkäpapupihveihin, että pihveistä saataisiin mehukkaampia. Eläinvalkuaista sisältävä juusto voitaisiin korvata esimerkiksi perunakuidulla tai lisäämällä pihveihin öljyä. Näin härkäpapupihveistä saataisiin maidottomia ja soija- ja härkäpapupihvien ravintoarvot saataisiin lähemmäs toisiaan. Taulukossa 3 on kuvattu soija- ja härkäpapupihvien ravintosisältö. Taulukossa kuvataan härkäpapupihvien ravintoarvot sekä juuston kanssa että ilman.

Taulukko 3. Soija- ja härkäpapupihvien laskennallinen ravintosisältö.

Ravintosisältö g/100g	Soijapihvit	Härkäpapupihvit (juustolla)	Härkäpapupihvit (ilman juustoa)
Energia	370 kj	580 kj	550 kj
	90 kcal	140 kcal	130 kcal
Rasva	3,2 g	3,5 g	2,6 g
- joista tyydyttynyttä rasvaa	0,4 g	1 g	0,4 g
Hiilihydraatit	7,7 g	16 g	17 g
- joista sokereita	1,4 g	1,3 g	1,4 g
Proteiini	6,1 g	10 g	9,5 g
Kuitu	1,2 g	2,3 g	2,4 g
Suola	0,5 g	0,5 g	0,5 g

4.7 Aistinvarainen arviointi

4.7.1 Ensimmäinen arviointi 8.10.2013

Tuotteet arvioitiin aistinvaraisesti. Tuotteista arvioitiin niiden ulkonäkö, haju, rakenne, maku ja suutuntuma. Ensimmäisellä arviointikerralla tiistaina 8.10.2013 arvioitiin soija- ja härkäpapumaitoa, soija- ja härkäpapujogurttia ja soija- ja härkäpapupihvejä.

Soijamaito sai arviointiryhmältä hyvää palautetta. Sen ulkonäkö oli soijamaidolle tyypillinen vaalean keltainen. Soijamaito tuoksui tofulta ja sen haju oli jauhoinen ja soijapavulle tyypillinen, maidon rakenne oli ohut. Soijamaidon maku oli mieto, hieman vetinen mutta raikas, soijamaito maistui tofulta. Maidon suutuntuma oli myös jauhoinen.

Kuorellisista härkäpavuista valmistetun maidon väri oli harmaan ruskea ja harmahava ja sen haju oli mieto. Härkäpapumaidon rakenne oli ohut. Härkäpapumaidon maku oli tunkkainen ja sen jälkimaku karvas. Maidosta kuitenkin erottui pavun oma pähkinäinen maku. Suutuntuma oli hiukan jauhoinen. Jauhasta keitetty härkäpa-

pumaito oli väriltään vaalean ruskea. Sen haju oli mieto ja rakenne paksu. Jauhosta tehdyn härkäpapumaidon maku oli karvaampi ja tunkkaisempi kuin kokonaisista pavuista keitetyn maidon. Suutuntuma oli paksu ja jauhoinen.

Härkäpapumaito erottui soijamaidosta sen harmaalla värillään. Soijamaidon maku oli miellyttävämpi kuin härkäpapumaidon. Härkäpavun kuori sisältää tanniineja, joten karvas maku voidaan poistaa tuotteesta poistamalla pavun kuoriosan. Seuraavaan kokeeseen härkäpapumaito tehdään kuorituista härkäpavuista, jolloin voidaan todentaa, että härkäpapumaidon harmaa väri ja karvas ja tunkkainen maku johtuu pavun tummasta kuoresta. Kuvassa 4 on kuorellisista pavuista valmistettua härkäpavu- ja soijajuomaa.



Kuva 4. Härkäpapujuoma ja soijajuoma.

Soijajogurtin väri oli vaalea ja kellertävä. Jogurtin väri oli hiukan tummempi kuin soijamaidon väri. Soijajogurtin haju oli miedosti hapan ja sen rakenne oli ohut. Jogurtissa maistui soija ja maku oli raikkaan hapokas. Suutuntuma oli pehmeä.

Härkäpapujogurtin väri oli vaalean ruskea, sen haju oli hapan ja pistävä. Jogurtin rakenna oli ohut. Härkäpapujogurtin maku oli hapan, hieman makea ja papumainen. Suutuntuma oli pehmeä.

Molempien jogurttien maku oli hapan, mutta hapattamisen aikana rakennetta ei juurikaan muodostunut. Tähän voi vaikuttaa kasvisperäisten tuotteiden erilainen reagointi hapattamiseen verrattuna maitopohjaisiin tuotteisiin. Voi olla myös mahdollista, että hapattamisen aikana on tapahtunut virhekäymistä. Virheikäymisen aiheuttaneita tekijöitä voidaan tutkia elintarvikelaboratoriossa. Jogurtit olivat olleet lämpökaapissa liian pitkään, koska molempien jogurttien pH oli alle 4. Seuraavaan koe-erään härkäpavut kuoritaan, jolloin pystytään vertaamaan härkäpapujogurtin makua ja väriä kuorellisista härkäpavuista valmistettuun jogurttiin, myös jogurttien pH:ta seurataan tarkemmin. Fermentointi aikaa lyhennetään ja jogurttien pH pyritään saamaan noin 4,5:n.

Arviointiryhmä antoi soija- ja härkäpapupihveistä hyvää palautetta. Soijapihvit olivat väriltään oransseja ja ne muistuttivat kananugetteja. Väriä olisi hyvä vielä muuttaa, koska väri oli liian paljon porkkanaa muistuttava. Väriä saadaan muutettua vähentämällä paprikajauheen määrää. Haju oli mausteinen ja vahvan sipulinen. Soijapihvien rakenne oli pehmeä ja maku makea ja pihveissä maistui soija, mutta pihvit maistuvat myös vahvasti sipulille. Pihvien suutuntuma oli kiinteä ja pehmeä.

Härkäpapupihvit näyttävät kuivilta, mutta silti lihaisilta. Pihvien väri oli melko tummanruskea. Pihvien haju oli sipulinen ja rakenne kuiva. Härkäpapupihvien maku oli melko laimea ja mieto. Suutuntuma oli rouheinen.

Soija- ja härkäpapupihvit tehtiin samalla reseptillä. Kokeiden alkuvaiheessa huomattiin, että härkäpapuruhe ei sitonut vettä yhtä hyvin kuin soijaruhe, joten veden määrää vähennettiin härkäpapupihveistä, että pihveistä saataisiin vertailukelpoisia. Vettä vähentämällä soija- ja härkäpapupihvien massat saatiin samanlaisiksi. Härkäpapupihvit olivat kuitenkin kuivempia ja rouheisempia kuin soijapihvit.

Härkäpapupihvimassaan kokeiltiin lisätä juustoraastetta, että pihvit saataisiin mehevämmiksi, myös näitä pihvejä maistettiin. Härkäpapupihvit, joissa oli juustoa olivat mehevämpiä kuin pihvit ilman juustoa. Pihveissä oli hyvä tumma väri ja pihvit näyttivät hiukan lihalta. Pihveissä maistui juusto, mutta muuten makumaailma oli sama. Suutuntuma pihveissä oli pehmeämpi kuin pihveissä, joissa ei ollut juus-

toa. Juuston lisääminen pihvimassaan paransi sen ulkonäköä, rakennetta ja suutuntumaa, mutta pihvit eivät olleet enää maidottomia kasvispihvejä.

Pihvien reseptiikka toimii hyvänä pohjana tuotteiden kehittämiseksi ja reseptit ovat vertailukelpoiset.

Härkäpapupihvit pitäisi saada vielä mehukkaimmiksi. Seuraavaan koe-erään reseptiikkaa muutetaan seuraavasti: härkäpapurouheen annetaan liota vedessä yön yli, tällöin pihveistä saadaan luultavasti hiukan mehukkaampia. Tuoretta sipulia käytetään vähemmän, sipulin voi myös vaihtaa esimerkiksi jauheeseen tai sipulirouheeseen. Tuoreen sipulin voi myös freesata pannulla ennen kuin se lisätään pihvimassaan, näin vahva sipulinmaku saadaan miedommaksi. Härkäpapupihveissä osa vehnäjauhosta korvataan härkäpapujauholla. Pihvien makumaailmaa ja mausteita jalostetaan pidemmälle, paprikajauheen määrää vähennetään ja muiden mausteiden käyttöä mietitään. Pihvimassaan kokeillaan lisätä esimerkiksi porkkanasosetta, keitettyä perunaa tai perunahiutaleita, että pihveistä saataisiin mehukkaampia. Pihvien mehukkuuden lisäämiseksi massaan voidaan lisätä myös gluteenia nesteen sidosaineeksi. Myös sienet voisivat sopia hyvin härkäpapupihveihin. Pihvien valmistustapaa muutetaan niin, että pihvit paistetaan pannulla. Myös pihvien kypsentämistä rasvassa voidaan kokeilla. Valmistustapaa muuttamalla pihveistä pyritään saamaan mehevempiä.

4.7.2 Toinen arviointi 19.11 ja 21.11.2013

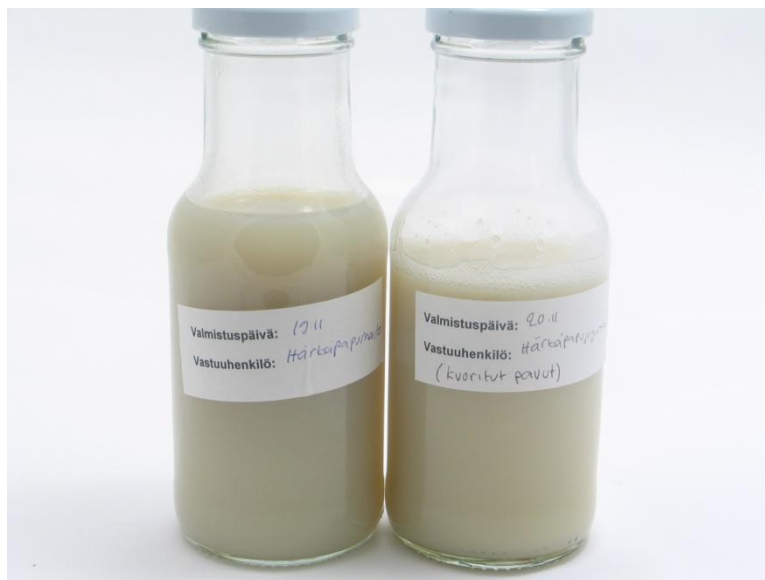
Tuotteita arvioitiin toisen kerran 19.11.2013. Tähän kokoukseen osallistui kaksi ryhmän jäsentä. Muiden kanssa arviointi pidettiin 21.11.2013. Toisella arviointikerralla arvioitiin kuorituista härkäpavuista valmistettua härkäpapujuomaa ja jogurttia, myös härkäpapupihvejä ja soijapihvejä arvioitiin uudelleen.

Kuorituista härkäpavuista valmistetun juoman väri jäi hieman vihertävän harmaaksi. Tuotteen väri kuitenkin parani, kun se valmistettiin kuorituista pavuista. Härkäpapujuoman haju oli mieto, mutta myös makeahko ja hieman hapokas. Tuotteen rakenne oli vetinen ja jauhoinen, mutta neutraalimpi kuin kuorellisista pavuista valmistetun maidon. Juoman maku oli hieman karvas, mutta myös pähkinäinen ja

hieman mantelin makuinen, suutuntuma oli pehmeä. Härkäpapujuoma sopisi ruoanlaittoon esimerkiksi makaronilaatikkoon, koska siinä juoman väri ei erottuisi.

Kuorituista härkäpavuista valmistetun jogurtin väri oli vaalea ja hieman ruskehtava ja sen ulkonäkö oli vetinen. Haju oli hapokas ja hiivainen. Jogurtin rakenne oli juokseva ja jauhoinen. Tuotteen maku oli hapatetulle tuotteelle ominainen, tuotteessa oli viljaisa maku ja se oli hieman makea. Suutuntuma oli jauhoinen, mutta tuotteessa ei ollut limaisuutta, tuotteen rakenne tuki sen raikkautta. Jogurtin hiivainen haju voi johtua virhehäymisestä tai tärkkelyksen reagoimisesta hapatusprosessissa. Jogurttia ei valmistettu steriilissä tilassa tai steriileillä välineillä, joten virhehäyminen voi johtua esimerkiksi likaisista astioista. Kuvassa 5 on kuorituista härkäpavuista valmistettua maitoa ja jogurttia. Jogurtti voisi sopia hyvin esimerkiksi puolukan kanssa.

Yhteenveto soija- ja härkäpapumaitojen reseptiikan kehityksestä löytyy liitteestä 11 ja yhteenveto soija- ja härkäpapujogurtin reseptiikan kehityksestä löytyy liitteestä 12.



Kuva 5. Härkäpapumaito ja -jogurtti kuorituista härkäpavuista.

Härkäpapu- ja soijapihvit saivat jälleen hyvää palautetta arviointiryhmältä. Härkäpapupihvien väri poikkeaa markkinoilla olevista kasvistuotteista, tumma väri elävöit-

tää tuotetta. Härkäpapupihvit sopisivat hyvin lihaa korvaaviksi tuotteiksi. Pihveissä ei ollut hallitsevia hajuja ja pihvin rakenne oli pehmeä, mutta myös rouheinen. Maku täyteläinen ja pihvit olivat mehevämpiä ja tuotteen makumaailma oli monipuolisempi kuin vastaavissa soijapihveissä. Suutuntuma oli myös rouheinen ja mehevä. Härkäpapupihvien rouheisempi rakenne voi johtua siitä, että härkäpavut sisältävät vähemmän rasvaa kuin soijapavut. Tämän takia härkäpapupihvimassaan voisi lisätä rasvaa, että pihveistä saataisiin vielä mehevämpiä. Härkäpapupihvimassa voitaisiin saada mehevämmäksi myös niin, että osa pavuista jauhettaisiin hienoksi massaksi ja osa jätettäisiin karkeammaksi rouheeksi.

Soijapihvien ulkonäkö, haju ja oranssi väri olivat tyypillisiä soijapihveille. Soijapihvien maku oli ohut ja porkkana maistui voimakkaammin kuin härkäpapupihveissä. Pihvien rakenne oli kosteampi kuin härkäpapupihveissä.

Härkäpapupihvit soveltuvat soijaa korvaavaksi tuotteeksi. Etenkin teollisuuden valmisruokasektorille härkäpapupihvit soveltuisivat kokeiden perusteella paremmin kuin härkäpajuoma ja jogurtti.

Juoman ja jogurtin väriä pitäisi saada vielä paremmaksi. Härkäpajuomasta ja jogurtista voisi valmistaa esimerkiksi kaakaojuomaa tai marjaisaa jogurttia tai juomaa. Eri makuvariaatioita voisi tehdä esimerkiksi mustikasta, puolukasta tai vadelmasta, myös tyrni ja mango sekoitukset voisivat sopia juomaan. Kaakaon ja marjojen lisääminen vaikuttaisi juoman väriin ja myös maku parantuisi.

4.7.3 Kolmas arviointi 22.11.2013

Härkäpajuomasta testattiin eri makuvariaatioita ja makuvariaatioiksi valittiin kaakaojuoma sekä mustikkainen härkäpajuoma. Näitä juomia arvioitiin 22.11.2013. Kaakaojuoman väri oli ruskea ja tyypillinen kaakaolle. Haju hiukan vaniljainen ja myös tyypillinen kaakaolle. Rakenne ja suutuntuma jäivät hieman vetisiksi, myös maku oli vetinen, mutta myös kaakaoinen. Kaakaojuoman makua voisi saada paremmaksi esimerkiksi lisäämällä juomaan suolaa ja makeutta. Kuvassa 6 on mustikka-härkäpajuoma ja härkäpajuomasta valmistettu kaakao.



Kuva 6. Mustikka-härkäpapujuoma ja kaakao.

Mustikka-härkäpapujuomassa oli kaunis tumma ja syvä väri. Haju oli raikas ja vadelmainen, rakenne kuituinen. Juoma oli sopivan makea ja juomasta jäi hyvä jälkimaku, takamakuja ei havaittu. Juoma ei ollut vetinen, vaan juomaan oli muodostunut luontaista rakennetta eli viskoosia, tämä voi johtua kasviproteiinin, happaman marjan ja omenan happosaostumisesta.

Mustikkajuoma oli härkäpapumaitotuotteista paras ja kehityskelpoisin. Mustikkajuoma soveltuisi kaupalliseksi tuotteeksi. Mustikka-härkäpapujuoma on kasvipohjainen juoma, joka sisältää proteiinia ja muita hyviä ravintoaineita. Soijaton kasviproteiinipohjainen juoma toimisi hyvänä myyntivalttina. Juoma soveltuisi hyvin erityisesti lapsille ja soijalle allergisille kuluttajille.

5 POHDINTA

Kotimainen, alkuperäinen ja lähellä tuotettu ruoka on asia, jota tulevaisuudessa tullaan arvostamaan nykyistä enemmän. Suomen maaperä on puhdas ja ravinteikas. Geenimuunneltujen lajikkeiden viljely on vähäistä, joten myös geenimuunneltujen lajikkeiden viljelystä koituvat mahdolliset haittavaikutukset ovat vielä vähäisiä. Perinteitä ja luontoa kunnioittavien menetelmien käyttöä alkutuotannossa tulisi vaalia, jotta saamme jatkossakin puhdasta kotimaista ruokaa omasta maasta. (Kansallinen elintarviketutkimusstrategia, 2011.)

Härkäpavun viljely kotimaassa on noussut voimakkaasti 2000 -luvulla. Tähän on varmasti vaikuttanut valkuaiskasvien viljelyyn saatavat hyvät tuet. Härkäpavun ja härkäpaputuotteiden kehittäminen on noussut kiinnostuksen kohteeksi. Suomen heikko valkuaisaineomavaraisuusaste on huomattu monien eri toimijoiden kesken ja valkuaiskasveja kuten härkäpapua on alettu kehittämään viljelykasvina paremmin soveltuvaksi Suomen kasvuoloihin. Myös valkuaiskasvien, kuten härkäpavun tuotekehitykseen on kiinnitetty enemmän resursseja. (Härkäpapu – uusi valkuaisrehukasvi, [viitattu 26.9.2013].)

Näen härkäpavun korvaavaksi raaka-aineeksi ulkomaisten geenimuunneltujen soijatuotteiden rinnalle. Kuluttajat ovat valveutuneita ja haluavat vaihtoehtoisin menetelmin tuotettua puhdasta ruokaa. Härkäpavun saatavuus ja markkinat Suomessa ovat vielä varsin pienet, mutta kehitystä ja kasvua on jo nähtävissä. Härkäpavun hyvät ominaisuudet viljelykasvina sekä ravintoaineena nostavat härkäpavun asemaa kotimaisena valkuaiskasvina. (Vegaaniliitto, 2013.)

Tuotekehityksessä kotimainen härkäpapu osoittautui soijaa korvaavaksi tuotteeksi. Reseptikehityksen alkukokeissa härkäpapu oli mielestäni melko vaativa, mutta myös hyvä raaka-aine. Härkäpaputuotteiden kehittäminen vaati enemmän aikaa ja resursseja kuin soijapapu. Ratkaisut hyvään härkäpaputuotteeseen löytyivät kuitenkin monien reseptikokeilujen jälkeen.

Härkäpapujuoman ja -jogurtin valmistukseen kannattaa käyttää kuorittuja härkäpapuja. Härkäpavun kuoriminen vaikuttaa positiivisesti lopputuotteen ulkonäköön, makuun ja myös rakenteeseen. Härkäpaputuotteiden reseptikehityksen tuloksena

härkäpapupihvit soveltuvat soijaa korvaavaksi tuotteeksi, pihvit soveltuisivat valmisruokateollisuuteen paremmin kuin härkäpapumaitotuotteet. Mustikka-härkäpapujuoma osoittautui myös hyväksi kaupalliseksi tuotteeksi. Härkäpapujogurtin valmistaminen osoittautui hankalaksi. Jogurttien pH laski hapatusprosessin aikana, mutta tuotteeseen ei muodostunut jogurtille ominaista rakennetta. Tämä voi johtua virheikäymisestä tai siitä, että kasvipöyryiset tuotteet reagoivat hapatusprosessiin eritavalla kuin maitotuotteet.

Tuotteiden jatkokehittelyssä härkäpapumaidon ja jogurtin väriin kannattaisi kiinnittää huomiota. Tuotteen makua voisi saada paremmaksi lisäämättä juomaan ja jogurttiin suolaa tai esimerkiksi vaniljan makua. Juomien eri makuvariaatioita voisi myös vielä kehittää, koska testatut makuvariaatiot osoittautuivat hyviksi tuotteiksi. Härkäpapupihvituotteille voisi järjestää kuluttajatutkimuksen, jossa kuluttajat saisivat maistaa härkäpapu- ja soijapihvejä ja verrata niitä keskenään. Kuluttajat voisivat arvioida tuotteiden makua, rakennetta ja miellyttävyyttä. Kasvisruokavaliota noudattavat arvostavat tuotteita, jotka on valmistettu täysin kasvispöyryisistä raaka-aineista. Härkäpapupihvit sisältävät eläinperäisiä raaka-aineita kuten kananmunaa ja juustoa, joten härkäpapupihvien valmistaminen ilman eläinperäisiä raaka-aineita voisi mahdollisesti vielä nostaa härkäpapupihvien asemaa kuluttajien keskuudessa. Myös tarkat laboratoriotutkimukset härkäpapujuomien ravintoarvoista ja niiden pohjalta lasketut tarkat ravintoarvot eri härkäpapujuomille voisi olla myös mielenkiintoinen jatkotyö. Jatkotyöhön voisi kuulua myös härkäpaputuotteiden säilyvyyskokeet.

Tulevaisuudessa härkäpavun tuotekehittelyssä huomio kiinnittyy sen hyviin ravitsemuksellisiin arvoihin. Soijaa ja myös lihaa korvaavana tuotteena härkäpapu nostaa tulevaisuudessa varmasti suosiotaan ennen kaikkea kasvisruokailijoiden keskuudessa. Härkäpaputuotteet ovat kuluttajille vielä varsin vieraita mutta tulevaisuudessa hyvälaatuiset ja ennen kaikkea kotimaiset härkäpaputuotteet löytävät varmasti tiensä suomalaisten ruokapöytiin.

LÄHTEET

- Adrià, F., Soler, J. & Adrià, A. 2008. A day at El Bulli. Phaidon Press Inc. New York.
- Aro, A., Mutanen, M & Uusitupa, M. 2012. Ravitsemustiede. 4 uud. p. Helsinki: Duodecim.
- Earle, A., Earle, R. & Anderson, A. 2005. Food product development. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge.
- Ennakkosatotilastot. 2013. [Verkkosivu]. TIKE. Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. [Viitattu 1.10.2013]. Saatavana: <http://www.maataloustilastot.fi/ennakkosatotilastot>
- Gould, M. & Voutilainen, E. 2009. Kasvissyöjäksi: Miksi ja miten. Helsinki: Atr Housse.
- Heikkinen, V. & Kortelampi, S. 2002. Elintarviketieto. 3. uud. p. Porvoo: WS Bookwell OY.
- Hietikko, E. 2008. Tuotekehitystoiminta. Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja B 2/2008. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.
- Holm, M. 2013. Soija on pieni (kiistelty) ravintoihme. [Verkkosivu]. Yle uutiset. [Viitattu 26.9.2013]. Saatavana: http://yle.fi/uutiset/soija_on_pieni_kiistelty_ravintoihme/6437308
- Huomisen ruoka – Esitys kansalliseksi ruokastrategiaksi, 2010.
- Huttu-Hiltunen, E., Koivumäki, S. & Luhtala, M. 1994. Elintarvikekehityksen tuotekehitysprosessi: Raportteja ja artikkeleita Nro 25. Seinäjoki: Helsingin yliopisto, Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Härkäpapu – uusi valkuaisrehukasvi. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Hyvinkää: Agri-market. [Viitattu 26.9.2013]. Saatavana: http://www.agrimarket.fi/Maatalous_ja_Elaimet/kasvuohjelmat/Viljat/Harkapapu_-_uusi_valkuaisrehukasvi/
- Kalliola, I. 2005. Ruokakasvit. Porvoo: WS Bookwell Oy.
- Kansallinen elintarviketutkimusstrategia: Kestävä ja kannattava tuotanto sekä hyvinvoiva kuluttaja luovat perustan suomalaisen elintarvikeketjun menestykselle. 2011. European Technology Platform, Food for Life Finland.

- Koskimies, H. 2007. Rypsin, herneen ja härkäpavun viljelykierto. Teoksessa: H, Koskimies., T, Ketola., U-M, Leskinen., E, Partanen., R, Käki & A, Peltomäki. (toim.) Luomutilan valkuaiskasviopas. Luomuliitto ry. 25–27.
- Kuoppala, K. 2013. Papurokkia [Verkkosivu]. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT, ELO. [Viitattu 27.5.2013]. Saatavana: <http://mttelo.mtt.fi/papurokkia>
- Lassila, A. 2007. Härkäpapu luomuviljelyssä. Teoksessa: Koskimies, H. ym. (toim.) 2007. Luomutilan valkuaiskasviopas. Teoksessa: H, Koskimies., T, Ketola., U-M, Leskinen., E, Partanen., R, Käki & A, Peltomäki. (toim.) 2007. Luomutilan valkuaiskasviopas. Luomuliitto ry. 16–18.
- Lehtonen, U. 2007. Palkokasveja peltoon ja pataan. [Verkkolehtiartikkeli]. Terve elämä 1/2007. Helsinki: Juho Vainion säätiö. [Viitattu 26.9.2013]. Saatavana: http://www.juhovainionsaatio.fi/media/Lehdet/TE_1_07.pdf
- Luomuhyväksytty tuotantoala. Ennakkotietoja. 2013. Evira. Toimittanut: Jari Luukkakallio, Proagria.
- Massa, I., Lillunen, A. & Karisto A. 2006. Ruokaan liittyvät uudet merkitykset. Teoksessa: T, Mononen & T, Silvasti. (toim.) Ruokakysymys: Näkökulmia yhteiskuntatieteelliseen elintarviketutkimukseen. Helsinki: Gaudeamus. 167.
- Mitä on jogurtti? 2013. [Verkkosivu]. Lindahls-Skånemejerier Oy [Viitattu 10.12.2013]. Saatavana: <http://www.jogurttikoulu.fi/fi/jogurttifakta/mitae-on-jogurtti.aspx>
- Muuntogeeniset elintarvikkeet. 2013. [Verkkosivu]. Evira. [Viitattu 9.12.2013]. Saatavana: <http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus+ja+myynti/tuotantotapoja/muuntogeeniset+elintarvikkeet/>
- Nordic Nutrition Recommendations 2012. Part 1. [Verkkojulkaisu]. Nordic Council of Ministers. [Viitattu 9.12.2013]. Saatavana: http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/images/vrn/9789289326292_nnr-2012.pdf
- Nurmi, L. 2010. Syötävä: Härkäpapu. [Verkkolehtiartikkeli]. Kodin Pellervo, numero 9. [Viitattu 16.9.2013]. Saatavana: http://www.pellervo.fi/kodinpellervo/kp9_10/kp9_103.htm
- OSKE, Elintarvikekehityksen klusteriohjelma, a. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Tavoitteet. [Viitattu 1.9.2013]. Saatavana: <http://www.oske.net/elintarvikekehitys/tavoitteet/>

- OSKE, Elintarvikekehityksen klusteriohjelma, b. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Strategia. [Viitattu 1.9.2013]. Saatavana: <http://www.oske.net/elintarvikekehitys/tavoitteet/strategia/>
- OSKE, Elintarvikekehityksen klusteriohjelma, c. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Palvelut. [Viitattu 1.9.2013]. Saatavana: <http://www.oske.net/elintarvikekehitys/palvelut/>
- Oske. Foodwest Oy. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 1.9.2013]. Saatavana: <http://www.foodwest.fi/oske.html>
- Palvelut. Foodwest Oy. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. [Viitattu 1.9.2013]. Saatavana: <http://www.foodwest.fi/palvelut.html>
- Partala, A. 2010. Tike – Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. [Verkkosivu]. Helsinki: Tiken uutiskirja Tietosarka 3/2010. Erikoiskasvien nousijat 2010. [Viitattu 26.9.2013]. Saatavana: <http://tike.multiedition.fi/tike/tietosarka/2010/kesakuu/erikoiskasvit.php>
- Pelin, R. 2011. Projektihallinnan käsikirja. 7. uud. p. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.
- Perehdytys materiaali. Foodwest Oy. [Viitattu 1.9.2013].
- Podesto, M., Fredette, N., Breton, M. & Emond, I. 1999. Le guide des aliments. Canada: QA International. (Suomentanut, Turtia, K. 2000.) Kansainvälinen elintarvikeopas. Köln: Könnemann Verlagsgesellschaft mbH.
- Puhakka, L., Jyrinki, S. & Vanhatalo, A. 2012. Palkoviljojen haitta-aineet ja niiden merkitys kotieläinten ruokinnassa. Helsingin yliopisto. Maataloustieteiden laitos. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 2.11.2013]. Saatavana: http://www.smts.fi/Valkuaisomavaraisuus/Puhakka_Palkoviljojen%20haitta-aineet.pdf
- Pärssinen, P. 2013. Kotimainen tuotanto korvaamaan tuontivalkuaista. [Verkkojulkaisu]. Maaseudun tiede 1/2013. [Viitattu 13.9.2013]. Saatavana: http://issuu.com/mttelo/docs/mtiede1_kokolehti?e=2189930/1869505
- R 19.6.2010/256 Neuvoston asetus. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 8.12.2013]. Saatavana: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2007R1234:20100619:FI:PDF>
- Rousi, A. 1997. Ravintokasvit. Porvoo: WSOY.
- Silvasti, T. & Mononen, T. 2006. Johdanto: näkökulmia yhteiskuntatieteelliseen elintarviketutkimukseen. Teoksessa: T, Mononen & T, Silvasti. (toim.) 2006.

Ruokakysymys: Näkökulmia yhteiskuntatieteelliseen elintarviketutkimukseen. Helsinki: Gaudeamus. 10.

Soyappetit. Ei päiväystä. [Verkkosivu]. Espoo: Usein kysyttyä. [Viitattu 29.7.2013]. Saatavana: <http://www.soyappetit.fi/useinkysyttyae>

Soymilk. 2013. Soyfoods Association of North America. [Verkkosivu]. Washington. [Viitattu 22.8.2013]. Saatavana: <http://www.soyfoods.org/soy-products/soy-fact-sheets/soymilk-fact-sheet>

Tofu. 2013. Soyfoods Association of North America. [Verkkosivu]. Washington. [Viitattu 4.9.2013]. Saatavana: <http://www.soyfoods.org/soy-products/soy-fact-sheets/tofu-fact-sheet>

Tuominen, V. 2013. Ylitarkastaja. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [Sähköpostiviesti]. 4.10.2013.

Tuononen, V. & Hirvonen, U. 2007. Ideasta elintarvikkeeksi. [www-dokumentti]. [Viitattu 25.8.2013]. Saatavana: http://www.viikkifoodcentre.fi/viikkifoodcentre/julkaisut/oppaat/fi_FI/oppaat/files/79461815432207505/default/Ideasta%20elintarvikkeeksi.pdf

Vegaaniliitto. 2013. Mistä Proteiinia? [Verkkosivu]. [Viitattu 27.2.2013]. Saatavana: <http://www.vegaaniliitto.fi/proteiini.html>

Ylhänen, A. 2009. Härkäpavusta Euroopan soiia. Käytännön maamies 58 (4), 42–47.

Yli-Kleemola, M. 2009. Härkäpavun viljelykokemuksia. [Verkkojulkaisu]. Kasvuohjelma. [Viitattu 2.11.2013]. Saatavana: http://www.agrimarket.fi/Liitetiedostot/Dos/hpapu_viljely.pdf

LIITTEET

Liite 1. Soija- ja härkäpapumaidon alkuperäinen valmistusohje

Liite 2. Soija- ja härkäpapujogurtin alkuperäinen valmistusohje

Liite 3. Soija- ja härkäpapupihvien alkuperäinen valmistusohje

Liite 4. Soijamaidon valmistusohje

Liite 5. Härkäpapumaidon valmistusohje

Liite 6. Mustikka-härkäpapujuoman valmistusohje

Liite 7. Kaakaojuoman valmistusohje

Liite 8. Soija- ja härkäpapujogurtin valmistusohje

Liite 9. Soijapihvien valmistusohje

Liite 10. Härkäpapupihvien valmistusohje

Liite 11. Soija- ja härkäpapumaidon reseptikehitys

Liite 12. Soija- ja härkäpapujogurtin reseptikehitys

LIITE 1 Soija- ja härkäpapumaidon alkuperäinen valmistusohje

Soija- ja härkäpapumaito,
Alkuperäinen resepti

Raaka-aine	%	kg
Kokonainen kuivattu soijapapu / härkäpapu	9	0,045
Vesi	91	0,455
		0
Yhteensä	100	0,5

Valmistusohje:

1. Huuhtelevavut ja liota niitä runsaassa vedessä vähintään 8 tuntia tai yön yli 12 tuntia.
2. Kaada liotusvesi pois ja huuhtelevavut kylmällä ja vielä toisen kerran kiehuvan kuumalla vedellä.
3. Jauha pavut hienoksi.
4. Kuumenna vesi kiehuvaaksi ja lisää jauhetut pavut.
5. Anna kiehua hiljalleen kokoajan sekoittaen.
6. Siivilöi papumassa harsokankaan läpi.

Huomiot ja kommentit

Voi maustaa hunajalla, sokerilla tai suolalla.

LIITE 2 Soija- ja härkäpapujogurtin alkuperäinen valmistusohje**Soija- ja härkäpapujogurttien
Alkuperäinen resepti**

26.9.2013

**JOGURTIN VALMISTUS SOIJA JA HÄRKÄPAVUSTA VAL-
MISTETUSTA MAIDOSTA**

(referenssiksi valmistetaan jogurtti soijapavuista)

	%	g
Soijamaito (pavuista valmistettu)	93,3	1399,5
Dekstroosi	3	45
Pektiini, Pectin Purple Ribbon D075	0,7	10,5
Alpro maustamaton jogurtti	3	45
	0	0
	100	1500

	%	g
Härkäpapumaito (pavuista valmistettu)	93,3	1399,5
Dekstroosi	3	45
Pektiini, Pectin Purple Ribbon D075	0,7	10,5
Alpro maustamaton jogurtti	3	45
	0	0
	100	1500

Valmistus

1. Kuumennetaan maito kattilassa.
2. Sekoitetaan keskenään pektiini ja sokeri.
3. Lisätään pektiinisokeriseos sekoittaen maitoon.
4. Pastöroidaan 90 asteessa noin 5 min.
5. Jäähdytetään seos 35 asteeseen.
6. Lisätään starteriksi Alpro maustamatonta soijajogurttia.
7. Sekoitetaan hyvin.
8. Fermentoidaan 35 asteen lämpötilassa inkubointikaapissa pH 4,5:een.
9. Muokataan rakenne sileäksi.
10. Pakataan pikareihin.

LIITE 3 Soija- ja härkäpapupihvien alkuperäinen valmistusohje**Soija- ja härkäpapurouhepihvi****Alkuperäinen resepti**

Raaka-aine	%	kg
Soijarouhe tai härkäpapurouhe	16,2	0,081
Vesi	41	0,205
Kasvisliemijauhe	1	0,005
Mustapippurijauhe	0,6	0,003
Paprikajauhe	0,4	0,002
Kananmuna	24	0,12
Sipuli, tuore, hienonnettuna	10	0,05
Valkosipulirouhe	0,6	0,003
Vehnäjauho, puolikarkea	6,2	0,031
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
Yhteensä	100	0,5

Valmistusohje:

1. Sekoita soijarouhe, vesi ja liemijauhe, anna turvota 30 min.
2. Sekoita kaikki ainekset.
3. Anna turvota 15 min.
4. Muotoile massasta pihvejä.
5. Paista pannulla rasvassa/uppopaista öljyssä tai kypsennä uunissa 225 asteessa noin 20 min.

LIITE 4 Soijamaidon valmistusohje**Soijamaito**

1.10.2013

Raaka-aine	%	kg
Kokonainen kuivattu soijapapu	9	0,045
Vesi	91	0,455
	0	0
Yhteensä	100	0,5

Valmistusohje:

1. Huuhtelee soijapavut ja liota niitä runsaassa vedessä vähintään 8 tuntia tai yön yli 12 tuntia.
2. Kaada liotusvesi pois ja huuhtelee pavut kylmällä ja vielä toisen kerran kiehuvan kuumalla vedellä.
3. Jauha pavut hienoksi.
4. Kuumenna vesi kiehuvaaksi ja lisää jauhetut pavut veteen.
5. Anna kiehua hiljalleen noin 30 min kokoajan sekoittaen.
6. Siivilöi papumassa harsokankaan läpi.

Huomiot ja kommentit

LIITE 5 Härkäpapumaidon valmistusohje**Härkäpapumaito**

1.10.2013

Raaka-aine	%	kg
Kokonainen kuorittu kuivattu härkäpapu	9	0,045
Vesi	91	0,455
	0	0
	0	0
	0	0
Yhteensä	100	0,5

Valmistusohje:

1. Huuhtelee härkäpavut ja liota niitä runsaassa vedessä vähintään 8 tuntia tai yön yli 12 tuntia. Kuori liotetut pavut.
2. Kaada liotusvesi pois ja huuhtelee pavut kylmällä ja vielä toisen kerran kiehuvan kuumalla vedellä.
3. Jauha pavut hienoksi.
4. Kuumenna vesi kiehuvaaksi ja lisää jauhetut pavut veteen.
5. Kypsennä härkäpapumassa vesihauteessa kokoajan sekoittaen noin 30 minuuttia.
6. Siivilöi papumassa harsokankaan läpi.

Huomiot ja kommentit

Härkäpapumassa kannattaa keittää vesihauteessa, palaa herkästi pohjaan.

LIITE 6 Mustikka-härkäpapujuoman valmistusohje**Mustikka-härkäpapujuoma**

22.11.2013

Raaka-aine	%	kg
Härkäpapumaito	57,9	0,093
Mustikkasose	29	0,046
Omena mehu	6	0,010
Sokeri	7	0,011
Vadelma-aromi	0,1	0
Yhteensä	100	0,16

Valmistusohje:

1. Sekoita kaikki raaka-aineet keskenään.
2. Lisää lopuksi vadelma-aromi
(Raspberry flavouring ST 259B).

Huomiot ja kommentit

LIITE 7 Kaakaojuoman valmistusohje**Kaakao härkäpavusta**

22.11.2013

Raaka-aine	%	kg
Härkäpapumaito	88,9	0,089
Kaakaojauhe	1	0,001
Sokeri	10	0,010
Vanilja-aromi	0,1	0,000
		0,000
Yhteensä	100,0	0,100

Valmistusohje:

1. Sekoita kaakaojauhe ja sokeri.
2. Sekoita seos härkäpapumaitoon.
3. Kuumenna seos vesihauteessa.
4. Lisää valmiiseen kaakaoon vanilja-aromia
(Vanilja tl. 05087, Einar Willumsen).

Huomiot ja kommentit

LIITE 8 Soija- ja härkäpapujogurtin valmistusohje

13.11.2013

JOGURTIN VALMISTUS SOIJAPAVUSTA VALMISTETUSTA MAIDOSTA

	%	g	g
Soijamaito (pavuista valmistettu)	93	1395	465
Dekstroosi	3	45	15
Pektiini, Pectin Brown Ribbon Q_100596	1	15	5
Alpro maustamaton jogurtti	3	45	15
	0	0	0
	100	1500	500

JOGURTIN VALMISTUS HÄRKÄPAVUSTA VALMISTETUSTA MAIDOSTA

	%	g	g
Härkäpapumaito (valmistettu kuorituista pavuista)	93	1395	465
Dekstroosi	3	45	15
Pektiini, Pectin Brown Ribbon Q_100596	1	15	5
Alpro maustamaton jogurtti	3	45	15
	0	0	0
	100	1500	500

Valmistus

1. Kuumennetaan maito kattilassa.
2. Sekoitetaan keskenään pektiini ja sokeri.
3. Lisätään pektiinisokeriseos sekoittaen maitoon.
4. Pastöroidaan 90 asteessa noin 5 min.
5. Jäähdytetään seos 35 asteeseen.
6. Lisätään startteriksi Alpro maustamatonta soijajogurttia.
7. Sekoitetaan hyvin.
8. Fermentoidaan 35 asteen lämpötilassa inkubointikaapissa pH 4,5:een.
9. Muokataan rakenne sileäksi.
10. Pakataan pikareihin.

LIITE 9 Soijapihvien valmistusohje**Soijarouhepihvit**

15.11.2013

Raaka-aine	%	kg
Soijarouhe	13,8	0,086
Vesi	33,5	0,208
Kasvisliemijauhe	1	0,006
Mustapippurijauhe 500 mg	0,05	0
Paprikajauhe	0,35	0,002
Kananmuna	18,9	0,117
Kuivattu sipulimauste	0,8	0,005
Valkosipulirouhe 3,500 mg	0,5	0,003
Vehnäjauho, puolikarkea	5	0,031
Basilika	0,18	0,0011
Keitetty peruna	12,9	0,08
Keitetty porkkana	12,9	0,08
Suola 500 mg	0,1	0,0006
		0
		0
		0
Yhteensä	100	0,62

Valmistusohje:

1. Sekoita soijarouhe, vesi ja liemijauhe, anna turvota 30min.
2. Sekoita kaikki ainekset.
3. Anna turvota 15 min.
4. Muotoile massasta pihvejä.
5. Paista pannulla rasvassa noin 10 min.

LIITE 10 Härkäpapupihvien valmistusohje**Härkäpapupihvit**

14.11.2013

Raaka-aine	%	kg
Härkäpapurouhe, Lassilan tila	19	0,118
Vesi	29,3	0,182
Kasvisliemijauhe	0,9	0,006
Mustapippurijauhe 500 mg	0,05	0
Paprikajauhe	0,35	0,002
Kananmuna	18,1	0,112
Kuivattu sipulimauste	0,8	0,005
Valkosipulirouhe 3,500 mg	0,56	0,003
Härkäpapujauho	1,7	0,0105
Basilika	0,18	0,0011
Keitetty peruna	12,9	0,08
Keitetty porkkana	12,9	0,08
Suola 500 mg	0,1	0,0006
Juusto, punaleima emmental	3,2	0,0198
		0
		0
Yhteensä	100	0,62

Valmistusohje:

1. Sekoita härkäpapurouhe, vesi ja liemijauhe, anna turvota yön yli.
2. Sekoita kaikki ainekset.
3. Anna turvota vielä 15 min.
4. Muotoile massasta pihvejä.
5. Paista pannulla rasvassa noin 10 min.

LIITE 11 Soija- ja härkäpapumaidon reseptikehitys

	Pavut	Liotus aika	Liotus suhde	Hienonnus	Keittäminen	pH	Huomiot	Muutokset seuraavaan koeerään
1. erä (1), 30.9.2013	Soija	18 tuntia	500 g papuja, 2L vettä. Liotuksen jälkeen pavut painoivat 1081 g.	Hienonnettiin hienoksi, kutteriin lisättiin 2,5 dl vettä.	5 L vettä. Massaa keitetiin hiljalleen kattilassa 30 minuuttia. Massaa sekoitettiin koko- ajan kauhalla.	6,42	Keittämisen aikana massa vaahtoutui voimakkaasti, mutta vaahto hävisi noin 15 min. keittämisen jälkeen. Massa siivilöitiin harsokankaalla vuoratun siivilän läpi, pavut pysyivät koossa keittämisen aikana, joten siivilöiminen sujui nopeasti.	Muutoksia ei tarvitse tehdä.
1. erä (2), 30.9.2013	Härkäpapu	18 tuntia	500 g papuja, 2L vettä. Liotuksen jälkeen pavut painoivat 1018 g.	Pavut kovempia kuin soijapavut, hienonnettiin hieman kauemmin kuin soijapapuja, kutteriin lisättiin 2,5 dl vettä.	5 L vettä. Massaa keitetiin hiljalleen kattilassa 30 minuuttia. Massaa sekoitettiin koko- ajan kauhalla.	6,41	Keittämisen aikana massa vaahtoutui voimakkaasti, vaahto ei hävinnyt keittämisen aikana. Keittämisen alussa massan väri oli hieman tummempi kuin soijamaidon, mutta väri tummeni kun keittämistä jatkettiin. Pavut hieman hajosivat keittämisen aikana jauhomaiseksi massaksi, joten suodattaminen oli hankalaa. Massa tarttui kiinni kattilan pohjaan.	Papuja hienonnetaan vähemmän. Pavut keitetään vesihauteessa.
2. erä, 1.10.2013	Härkäpapu	18 tuntia	500 g papuja, 2L vettä.	Pavut jätettiin melko karkean kokoisiksi.	5 L vettä. Massaa keitetiin vesihauteessa 30 minuuttia. Massaa sekoitettiin koko- ajan kauhalla.	6,42	Vesihauteessa massa ei tarttunut kiinni keittoastian reunoihin ja pavut pysyivät paremmin koossa. Myös suodattaminen onnistui paremmin.	Maidon tumma väri johtuu pavun tummosta kuorista, joten härkäpavut kuoritaan. Maito kokeillaan tehdä myös härkäpaju- jauhasta.
3. erä, 1.10.2013	Härkäpapu (jauho)	-	-	-	45 g jauhtoa ja 450 g vettä kuumennettiin vesihauteessa 30 minuuttia. Massaa sekoitettiin kauhalla.	6,55	Silmämääräisesti jauhossa ei ollut paljon härkäpavun kuoria, massa ei tummunut niin tum- maksi. Jauhomainen massa oli vaikea suodattaa, maito jäi paksuksi.	Härkäpapumaito valmistetaan kuorituista pavuis- ta.

LIITE 12 Soija- ja härkäpapujogurtin reseptikehitys

	Pavut	Pektiini / Tärkkelys	pH	Fermentointi aika	Lämpötila fer- mentoinnin jälkeen	Huomiot	Muutokset seu- raavaan koe- erään
1. erä, 30.9.13	Soija	Pectin Purple Ribbon D075	5, 61 kaikkien aineiden lisäämi- sen jälkeen. Valmiin tuotteen pH 4,15.	Yön yli, 18 tuntia.	36,3 astetta	Massa tasainen, mutta jäänyt juokseväksi.	Massa jäänyt juokseväksi. Pekti- nin tilalle Lyckeby 11200- tärkkelys. Dekstroosi ja tärkkelys sekoitet- taan hyvin keske- nään ja seos lisät- tään kylmään maitoon sau- vasekoittimella hyvin sekoittaen.
2. erä, 1.10.13	Härkäpapu ja soija	Lyckeby 11200- tärkkelys	5,75 kaikkien aineiden lisäämi- sen jälkeen. Valmiin soijajo- gurtin pH 4,11. Valmiin härkäpa- pajogurtin pH 4,14.	Yön yli, 18 tuntia.	Härkäpapujogurtin lämpötila 36,5. Soijajogurtin lämpötila 36,3.	Massaa sekoitet- tiin sauvasekoit- timella kuumen- nuksen ja jäähdy- tyksen ajan. Massa vaahtoutui voimakkaasti. Massat juokset- tuivat.	Massat juoksettui- vat fermentoinnin aikana. Tärkkelys vaihdetaan takaisin pektiiniksi, pekti- nin määrää lisä- tään. Lämpökaapin lämpötilaa noste- taan 2 asteella.
3. erä (1), 7.10.13	Härkäpapu	Brown Ribbon Q_100596	5,64 kaikkien aineiden lisäämi- sen jälkeen. Valmiin tuotteen pH 3,90.	Yön yli, 23 tuntia.	34,5 astetta	Pektiinin määrää lisättiin. Lämpö- kaapin lämpötilaa nostettiin 2 astet- ta (tavoite lämpö- tila 37). pH ei muuttunut 5 tunnin fermen- toinnin jälkeen, joten lämpötilaa laskettiin 4 asteel- la (tavoite lämpö- tila 33), massa jätettiin lämpö- kaappiin yön yli. Valmiin massan päälle erottunut vettä.	Fermentointiaikaa lyhennetään. Härkäpavut kuori- taan.

3. erä (2), 7.10.13	Härkäpapu	Lyckeby 11200- tärkkelys	6,00 kaikkien aineiden lisäämi- sen jälkeen.	Yön yli, 23 tuntia.	34,2 astetta	Massaa sekoitet- tiin sauvasekoit- timella kuumen- nettaessa, jäähdy- tyksen aikana hieman kauhalla. Massa vaahtoutui voimakkaasti ja siihen erottui ilmakuplia sekoi- tuksesta. Lämpö- kaapin lämpötilaa nostettiin 2 astet- ta (tavoite lämpö- tila 37). pH ei muuttunut 5 tunnin ferment- toinnin jälkeen, joten lämpötilaa laskettiin 4 asteel- la (tavoite lämpö- tila 33), massa	Fermentointiaikaa lyhennetään. Härkäpavut kuori- taan. Tärkkelys vaihdetaan pek- tiiniksi.
			Valmiin tuotteen pH 3,95.			jätettiin lämpö- kaappiin yön yli. Valmis massa rakeinen ja jau- hainen.	
4. erä (1), 13.11.13	Härkäpapu	Brown Ribbon Q_100596	6,02 kaikkien aineiden lisäämi- sen jälkeen.	Yön yli, 17 tuntia..	34,3 astetta	Jogurtti valmistet- tiin kuorituista härkäpavuista. 7 tunnin ferment- toinnin jälkeen pH laskenut vain 5,85. Rakenne kiinteämpi, mutta sekoituksesta johtuen massaan oli jäänyt ilmakup- lia, ilmakuplista johtuen massa oli jäänyt rakeiseksi. Jogurtin väri vaaleampi.	Valmistuksessa massaa sekoitetaan vain hieman, että ilmakuplia ei syn- tyisi.
			Valmiin tuotteen pH 4,27.				
4. erä (2), 19.11.13	Härkäpapu	Brown Ribbon Q_100596	5,86 kaikkien aineiden lisäämi- sen jälkeen.	Yön yli 15 tuntia.	34,4 astetta.	Jogurtti valmistet- tiin kuorituista härkäpavuista. Massaa sekoitet- tiin hieman puu- kauhalla. Valmis massa tasainen, ei ilmakuplia. Mas- saa ei saa sekoit- taa liikaa, koska liiallinen sekoitus vaikuttaa jogurtin rakenteeseen.	
			Valmiin tuotteen pH 4,57.				